

Lehrbuch
der Physiologie des Menschen

entworfen

von

J. Joseph Dömling

Doctor der Philosophie, Medicin und Chirurgie, öffentlichem
Lehrer der Heilkunde und ausübendem Arzte und Geburtshelfer
zu Würzburg, und der Jenaischen mineralogischen
Gesellschaft Mitgliede.

Zweytes Bändchen.

Specielle Physiologie. Wirkungen der
Reproductionskraft.

Göttingen, 1803.

By Heinrich Dieterich.

Inhaltsanzeige.

Erstes Bändchen.

Einleitung. §. 1 — 7.

Erste Abtheilung.

Allgemeine Physiologie.

Erster Abschnitt.

Erörterung des Begriffes der Natur überhaupt. §. 8 — 13.

Zweyter Abschnitt.

Deduction der organischen Natur. §. 14 — 27.

Dritter Abschnitt.

Nähere Erörterung des Begriffes vom Organischen.
§. 28 — 30.

Vierter Abschnitt.

Ueber Organisation und Vitalität der Säfte im Organismus. §. 31 — 34.

Fünfter Abschnitt.

Bedingungen der Möglichkeit eines individuellen Organismus. §. 35 — 46.

Sechster Abschnitt.

Prüfung des Systems der chemischen Physiologie.
§. 47 — 56.

Siebenter Abschnitt.

Critik des Systems der Lebenskraft. §. 57 — 64.

Achter Abschnitt.

Resultat aus den Critiken jener Systeme. §. 65 — 67.

Neunter Abschnitt.

Deduction der organischen Kräfte. §. 68 — 83.

Zehnter Abschnitt.

Gesetze der organischen Thätigkeit. §. 84 — 105.

Eilfter Abschnitt.

Von den verschiedenen Constitutionen oder Temperamenten. §. 106 — 109.

Zwölfter Abschnitt.

Ueber die Form des Organismus im Allgemeinen. §. 110 — 115.

Dreyzehnter Abschnitt.

Ueber die Mischung organischer Körper. §. 116 — 120.**Zweyte Abtheilung.***Specielle Physiologie des Menschen.***Einleitung.****I. Von den Eigenthümlichkeiten, wodurch sich der menschliche Organismus von den übrigen unterscheidet. §. 121 — 133.****II. Von der Eintheilung der speciellen Physiologie. §. 134 — 135.****Erster Hauptabschnitt.****Von den Phänomenen der Sensibilität.****I. Vom Organ der Sensibilität. §. 136 — 144.**

- II. Von der sensibeln Wirkungsphäre der Nerven.
§. 145 — 154.
- III. Verschiedenheit der Organe und der Aeusserungen
der Sensibilität oder Receptivität. §. 155 — 157.
- IV. Von den Phänomenen der Sensibilität in den Sin-
nesorganen überhaupt. §. 158 — 167.
- V. Vom Gemeingefühle. §. 168 — 176.
- VI. Vom Gefaste. §. 177 — 184.
- VII. Vom Geschmacke. §. 185 — 192.
- VIII. Vom Geruche. §. 193 — 201.
- IX. Das Gehör. §. 202 — 223.
- X. Das Gesicht. §. 224 — 263.
- XI. Von den, außer den Sinneseindrücken und dem
Sinnesorgane, unentbehrlichen Bedingungen jeder
Sensation. §. 264 — 274.
- XII. Von den Hirnthätigkeiten, welche den Erscheinun-
gen des innern Sinnes entsprechen. §. 275 — 285.
- XIII. Vom Sitze der Seele. §. 286 — 293.
- XIV. Ueber die Fortdauer des Bewusstseyns im ent-
haupteten Kopfe. §. 294 — 297.
- XV. Von den Bedingungen der Fortpflanzung der Hirn-
thätigkeiten bis zu den willkürlichen Muskeln.
§. 298 — 304.
- XVI. Wirkt die vom Gehirne ausgehende Veranlaß-
ung der willkürlichen Bewegungen erregungs-
vermehrend oder reizentziehend? §. 305 — 311.
- XVII. Vom Schläfe und vom Wachen. §. 312 — 331.
- XVIII. Von den Phänomenen der Sensibilität in den
der Willkür nicht unterworfenen Organen.
§. 332 — 335.

*Zweyter Hauptabschnitt.***Von den Aeufserungen der Irritabilität.**

I. Von der Irritabilität überhaupt. §. 336 — 339.

II. Von den Irritabilitätsäufserungen in den willkürlichen Bewegungsorganen. §. 340 — 378.

III. Von den Irritabilitätsäufserungen in den unwillkürlichen Bewegungsorganen. §. 379 — 387.



Inhaltsanzeige.

Zweytes Bändchen.

Dritter Hauptabschnitt.

Von den Wirkungen der Reproductions-Kraft.

A. Reproduction des Individuums.

- I. Vom Hunger und Durste. §. 388 — 396.
- II. Speiße und Trank. §. 397 — 400.
- III. Das Einnehmen der Nahrungsmittel in den Mund, das Kauen und Hinunterschlingen. §. 401 — 412.
- IV. Die Verdauung im Magen. §. 413 — 421.
- V. Chylification. §. 422 — 434.
- VI. Resorbtion. §. 435 — 444.
- VII. Von der Assimilation im Systeme der lymphatischen Gefäße. §. 445 — 451.
- VIII. Von der Assimilation im Systeme der Blutgefäße. §. 452 — 453.
- IX. Von dem Blutumlaufe. §. 454 — 485.
- X. Vom Mechanismus der Respiration und den durch sie in der Luft und dem Blute bewirkten Veränderungen. §. 486 — 506.
- XI. Modificationen und Nebenwirkungen der Respiration. §. 507 — 544.
- XII. Von der Secretion. §. 545 — 560.

- XIII.** Von der Nutrition. §. 561 — 563.
XIV. Von der Excretion überhaupt. §. 564 — 565.
XV. Von der Excretion des Darmkothes. §. 566 — 572.
XVI. Von der Hautexcretion. §. 573 — 582.
XVII. Von der Harnexcretion. §. 583 — 588.
XVIII. Von der thierischen Wärme. §. 589 — 593.
XIX. Vom *turgor vitalis*. §. 594 — 597.
XX. Vom Wechsel der organischen Materie oder der Selbstreproduction als Resultat aller dieser einzelnen Proceffe. §. 598 — 603.

B. Reproduction der Gattung.

- I.** Von der Verschiedenheit des Geschlechtes. §. 604 — 605.
II. Function der männlichen Zeugungstheile.
§. 606 — 616.
III. Function der weiblichen Zeugungstheile.
§. 617 — 628.
IV. Von der Empfängniss und Zeugung überhaupt.
§. 629 — 634.
V. Von der Begattung, Empfängniss und Zeugung des Menschen. §. 635 — 645.
VI. Von der Frucht in der Gebärmutter. §. 646 — 675.
VII. Von der Schwangerschaft und Geburt. §. 676 — 682.
VIII. Das neugeborne Kind. §. 683 — 694.
IX. Leben und Tod. §. 695 — 702.
-

Dritter Hauptabschnitt.

Von den Wirkungen der Reproductionskraft.

A.

Reproduction des Individuums.

I.

Vom Hunger und Durste.

§. 388.

Die Reproduction des Individuums ist nur unter der Form eines beständigen Wechsels der organischen Materie, und dieser nur durch Aufnahme und Ausscheidung verschiedener Stoffe möglich. Die Aufnahme der Stoffe, aus denen das Individuum sich neu erzeugt, ist bedingt durch einen Trieb nach denselben. Der Trieb zur Aufnahme fester Stoffe heisst Hunger, und der zum Genuße flüssiger Stoffe wird Durst genannt.

§. 389.

Der gelindeste Grad des Hungers heisst auch Appetit. Er heisst als solcher nur ganz gelinde Befriedigung, steigt aber von einer bloß unangenehmen bis zur schmerzlichsten Empfindung, wenn er nicht befriedigt wird. Daher werden zuletzt die gewaltsamsten Mittel zu seiner Stillung versucht. Die unmittelbare

Folge davon ist Reizentziehung in doppelter Hinsicht, und die dadurch erzeugte Althenie äußert sich durch Abnahme der Kräfte und des Fettes; der Athem wird stinkend, Speichel, Milch und Harn werden dünn und scharf (für die Empfindung); die Milch, der Same und der Eiter werden endlich gar nicht mehr abgesondert. Zuletzt erfolgen Ohnmachten, Blutungen aus verschiedenen Theilen, Convulsionen und der Tod.

§. 390.

Längstens in zwölf Stunden nach dem Essen stellt sich bey einem gefunden Erwachsenen der Hunger wieder ein. Je mehr die Receptivität steigt, desto kürzer wird diese periodische Wiederkehr des Hungers, desto schneller und heftiger erfolgen beym Mangel an Nahrungsmitteln die Zufälle des Hungers und Tod. Auch eine durch anderweitige Reitze beschleunigte Consumtion der genossenen Nahrung bringt dieselbe Wirkung hervor. Man hat Beyspiele des Hungertodes vom ersten bis zum zwanzigsten, ja 28ten Tage. Selbst mehrere Monathe und Jahr lang hat man den Mangel an Nahrung ertragen sehen. Allein hier liegt Krankheit, besonders chronische Nervenkrankheit, oder Betrug zum Grunde, so wie auch der den gewöhnlichen Grad zu sehr überschreitende Appetit immer krankhaft, und gewöhnlich das Product bekannter Abweichungen der mechanischen Organisation des Magens ist.

§. 391.

Die Befriedigung des Hungers ist mit angenehmen Gefühlen verbunden, und das gänz-

liche Verschwinden desselben zeigt an, daß hinlänglich genossen worden sey, und daß ohne Nachtheil für die Gesundheit nichts mehr genossen werden dürfe.

§. 392.

Die Entstehung des Hungers hat man auf die mannigfaltigste Art zu erklären versucht. Noch in den neuern Zeiten hat man drey unstatthafte Hypothesen zu diesem Behufe aufgestellt. Die selbst von *Haller* noch vertheidigte Meinung, daß das gegenseitige Aneinanderreiben der Magenwände dieses Gefühl erzeuge, verträgt sich nicht mit der bekannten Zartheit der Muskelfibern des Magens, und mit der durch *Spallanzani's* Experimente bewiesene Schwäche der Contraction derselben im gesunden Zustande. Auch der angehäuften und concentrirten Magensaft kann durch seinen Reitz den Hunger nicht hervorbringen, sonst müßte er durch bloßes Wasser zu stillen seyn. *Prochaska's* Hungerschärfe hat dasselbe, und noch mehr den Mangel des Beweises ihrer Existenz gegen sich.

§. 393.

Der Hunger ist eine bestimmte Aeufserung des Gemeingefühls im Magen, welche durch den Mangel an Nahrungsmitteln erregt wird, eine Empfindung des Mangels dieser eigenthümlichen Reitze des Magens.

§. 394.

Der Durst ist das in der Zunge, der Mund- und Rachenhöhle überhaupt, und selbst im Magen rege Gemeingefühl, wodurch wir die Trockenheit dieser Theile empfinden.

§. 395.

Die Empfindung des Durstes ist bey weiten lästiger als die des Hungers; doch ist er ohne Getränke, durch bloße Resorption aus der, besonders feuchten, Atmosphäre zu stillen.

§. 396.

Es gibt außer dem beschriebenen natürlichen Hunger und Durste auch einen künstlich erzeugten. Die künstlichen Erregungsmittel des ersten sind alle die Verdauung befördernde Mittel, und für den zweyten ist es vorzüglich das Kochsalz, nebst dem aber alle heftigen unmittelbar auf den Magen wirkenden Reitze.

II.

Speise und Trank.

§. 397.

Nur organische Körper, Pflanzen und Thiere können in der Regel als Nahrungsmittel für den Menschen dienen; allein diese nähren noch, wenn sie auch noch so sehr durch die Kunst verändert sind, und sich den Producten der unorganischen Natur nähern, z. B. aus Leder verfertigte Schuhe, mit denen sich der Californier und mancher Belagerte nährt. Dafs aber auch Erden, auch wenn sie nichts Oehliches (immer ein Abkömmling aus der organischen Natur) enthalten, nicht blofs durch Anfüllung des Magens den Hunger stillen, wird sehr wahrscheinlich durch die von *Humboldt* in America und von *Sonnini* in Aegypten hierübergemachten Beobachtungen, und durch alle jene Gründe, welche für die ernährende Kraft des Wassers sprechen.

§. 398.

Dass das Wasser selbst Nahrungsmittel und nicht blosses Vehikel der übrigen Stoffe sey, ist ausser Zweifel gesetzt, durch die bekannten Beobachtungen verschiedener Arten von *Euphorbium* und *Mesembryanthemum*, die ohne Wurzeln in der Luft hängend wachsen, blühen und Früchte tragen; die gelungenen Versuche, andere Pflanzen in destillirtem Wasser gross zu ziehen, *Fordyce's* und *Abernethy's* Experimente, Goldfischchen und junge Frösche in blossm destillirtem Wasser zu erhalten und aufwachsen zu lassen, durch die von Dr. *Sangrado* zuerst vorgeschlagene und in der Folge von *Poutcau* ausgeführte Wasserkur, durch die oft so weit gehende Fetterzeugung, welche ohne Metamorphose des Wassers im Organismus nicht möglich ist, indem weder die Nahrungsmittel noch die Atmosphäre den dazu nöthigen Wasserstoff liefern können, und endlich durch *Rumford's* Armen-suppe. Sehr merkwürdig sind die von *Rumford* daraus gezogenen Resultate, und wenn das Wasser nach einigen scharfsinnigen Naturforschern ein einfacher Stoff ist, so ist der menschliche Körper nicht unfähig, selbst einfache Stoffe zu verändern, gegen *Autenrieth*.

§. 399.

Nicht alles, was im Magensaft auflösbar ist, oder vom lymphatischen Gefäßsystem resorbirt wird, wird in die Natur des Organismus verwandelt oder assimilirt. Dieß beweist der unverändert wieder durch die Excretionsorgane ausgeleerte Farbestoff so vieler Substanzen, die im Urin sich zeigende Talk- und Kieselerde,

das in der Haut regulinisch ausgeschiedene Quecksilber, welches als Kalk innerlich genommen worden war, u. s. w. Gehört nicht selbst der wahrscheinlich nur wegen seines eigenthümlichen Reitzes für das Geschmacksorgan unentbehrliche Bestandtheil unserer Nahrungsmittel, das Kochsalz, hierher?

§. 400.

In der Auswahl der Speisen wird der Mensch im Naturzustande durch den Instinct, in dem der Cultur durch Erfahrung geleitet. Dafs der Mensch im Baue seiner Zähne, seines Magens und seiner Gedärme das Mittlere zwischen den Gräs und Fleisch fressenden Thieren darstellt, zeigt nicht sowohl, dafs er zu einer gemischten Nahrung bestimmt sey, als vielmehr, dafs sich seine Ungebundenheit in Betreff seiner Nahrungsmittel, und das Vermögen desselben, jeden nur assimilablen Stoff zu verarbeiten, schon in der Structur seiner Organe ausdrücke. Dieses bestätigt die Erfahrung durchgängig; es gibt Menschen, welche blofs von Pflanzen, Früchten und Wurzeln leben, andere, die mit Fischen, ja sogar mit faulen Fischen oder Muscheln, mit bloßem Fleische, mit bloß rohem, oder sechs Monate im Jahre bloß mit gesalzenem Fleische sich nähren, ohne den geringsten Nachtheil für ihre Gesundheit. Darum kann er sich auch an die Lebensart von jedem Clima gewöhnen.

III.

*Das Einnehmen der Nahrungsmittel in den Mund,
das Kauen und Hinunterschlingen.*

§. 401.

Der Mensch führt die Speisen mittelst der Hände mittelbar oder unmittelbar zum Munde, und nimmt sie in die Mundhöhle auf, indem er den Mundschließer erschlaffen läßt, und dagegen durch den zweybäuchigen Kiefermuskel und den *latissimus colli* den Unterkiefer abwärts zieht, und die Mundhöhle öffnet, wobey die Hebemuskeln der Oberlippe, und die Niederziehungsmuskeln der Unterlippe zur Erweiterung der Mundspalte beytragen.

§. 402.

Die Einnahme des Getränks wird, weil sie ohne eine besondere Modification des Athemholens nicht möglich ist, füglich bey der Lehre von dieser Function erläutert, wo sie leichter verständlich ist.

§. 403.

Die aufhebenden Muskeln der untern Kinnbacke (der *masseter*, *temporalis* und *pterygoideus*) drücken sie nun gegen die obere, indem abwechselnd mit ihnen die herabziehenden Muskeln derselben sie wieder abwärts ziehen. Dadurch wird das Abbeißen eines Bissens von einem größern Stück Speise mittelst der Schneidezähne, und ein Zerschneiden der aufgenommenen Speisen in kleinere Stückchen sowohl mittelst jener und der Spitzzähne, und ein Zermalmen mittelst der Backzähne möglich; die

letztern werden auch zum Zerbeißen von Körpern, welche für die Schneidezähne zu hart sind, gebraucht.

§. 404.

Zu gleicher Zeit wird sowohl durch den Reitz der in den Mund gebrachten Speisen, als durch den Druck und die Thätigkeit der Kau-muskeln die Secretion und Excretion des Speichels vermehrt. Die Menge desselben läßt sich nicht genau bestimmen.

§. 405.

Die innige Mischung der Speisen mit dem Speichel, und das Verwandeln der Speisen in eine Art von Brey durch das Kauen und noch vor dem Niederschlingen derselben, sind ein zur vollständigen gesunden Verdauung wesentlicher Beytrag, wie es die nachtheiligen Folgen der zu starken Ausleerung des Speichels, so wie des zu geschwinden Niederschlingens mit vernachlässigtem Kauen, und selbst die comparative Physiologie der Thiere ohne Zähne beweisen.

§. 406.

Beyde, die innige Mischung der Speisen mit dem Speichel und die gänzliche Zermalmung derselben, werden besonders durch die mannigfaltigen Bewegungen der Zunge begünstigt. Dieses der Willkür in seinen Bewegungen ganz unterworfenene Organ ist vermöge seiner zusammengesetzten Muskelverflechtung jede Gestalt anzunehmen fähig. Die Kinnzungenmuskel ziehen sie vorwärts, rückwärts die *hyoglossi* und *styloglossi*, abwärts und rückwärts die *hyoglossi* allein, und rückwärts und etwas aufwärts

die *styloglossi* allein, seitwärts der eigene Zungenmuskel und jeder *styloglossus* und *hyoglossus*, wenn er auf seiner Seite allein wirkt. Dick wird sie, wenn von beyden Seiten beyde eigenthümlichen Zungenmuskeln und die *styloglossi* sie zusammendrücken; hohl, wenn nur die mittleren Bündel des Kinnzungenmuskels sich abwärts verkürzen, und dagegen die obersten Fasern des *styloglossi* sich etwas zusammenziehen. Lippen und Zähne tragen auch viel zu dieser Bewegung bey. Ihre Spitze wird aufwärts gebogen, wenn bloß der mittlere Theil der obersten Bündeln des eigenthümlichen Zungenmuskels sich stark zusammenzieht, und die vordersten obersten Fasern des Kinnzungenmuskels gegen die Spitze der Zunge zu verkürzt sind. Dieser letzte Muskel hilft auch die Zunge zum Munde herausstrecken. Abwärts gebogen wird die Spitze durch den mittlern Theil der untersten Fäden des eigenthümlichen Zungenmuskels. Ausgebreitet wird sie theils durch ihre Schwere, theils durch ein gelindes Zurückziehen ihrer Seitenmuskeln, während dem die mittlern Fasern aufschwellen (*Autenrieth*). Durch diese mannigfaltigen Bewegungen kann die Zunge mit Beyhülfe der Backen und Lippen die Speisen aus allen Winkeln der Mundhöhle hervor hohlen, zwischen die Zähne bringen und auch mit dem Speichel auf das innigste vermischen.

§. 407.

Dafs bey dieser Gelegenheit Speisen und Speichel nicht bloß mechanisch mit einander vermischt werden, sondern schon in der Mundhöhle den Proceß des gegenseitigen Ineinanderwirkens

beginnen, der erst im Magen durch den Magenfaft vollendet wird, leidet keinen Zweifel. Wahrscheinlich hat auch der aus den aushauchenden Arterien der Mundhöhle kommende Dunst so viel Antheil daran, als der Darmfaft an der Veränderung des Chymus in den Gedärmen hat.

§. 408.

Die hinlänglich gekauten, mit dem Speichel vermischten und durch ihn zum Theil schon veränderten Speisen, so wie die Getränke werden durch das Schlucken aus der Mundhöhle in den Schlund und von da in den Magen gebracht. Es schließt sich der Mund, der Unterkiefer wird an den obern fest angehalten, und bildet einen festen Punct für die Zungen- und Zungenbeinmuskeln. Die beyden Backenmuskeln und der Schließmuskel des Mundes pressen die Speisen oder Getränke rückwärts auf die Zunge, wenn sie nicht darauf befindlich sind. Die Zunge formt sich bey diesem Sammeln der Speisen auf ihrem Rücken bald schaufelförmig durch Hülfe der *styloglossi*, bald breitet sie sich aus, dann hebt sich die Zungenspitze und legt sich an den harten Gaumen an, ihr folgt von vorn, gegen die Wurzel zu, nach und nach der ganze Rücken der Zunge, theils durch ihre eigenen Muskelfasern, theils durch das Aufheben des Bodens des Unterkiefers und des ganzen Kehlkopfs, theils durch das Anziehen der Gaumendecke. Die Zunge wird nun rückwärts und mit ihrer Wurzel abwärts gezogen, theils durch den *hyoglossum* und *styloglossum*, theils rückwärts durch das Zungenbein und den *stylohyoideum*. Dadurch werden die Speisen zwischen ihr und dem Gaumen hinterwärts getrie-

ben, und theils durch das schief Auf- und Vorwärtssteigen des Kehlkopfs, theils durch die Erschlaffung des zwischen der Zungenwurzel und dem vordern Ende des Kehldeckels befindlichen Bandes wird der letztere so an die Oeffnung des Kehlkopfs angeschlossen, daß die über ihn weg und unter dem aufgehobenen Gaumensegel in den bereits erweiterten Schlundkopf gedrängten Speisen und Getränke nicht in die Luftröhre eindringen können. Die Gaumendecke wird dabey theils durch die vereinigte Wirkung der hintern Bogen mit ihren aufhebenden und ausbreitenden Muskeln, theils durch den Druck des durch die Zunge nach hinten bewegten Bissens ausgespannt, an die hintere Wand des obern Theils des Schlundkopfs angedrückt, und schließt die hintern Nasenöffnungen. Der Schlundkopf wird zur nämlichen Zeit theils durch seine hintere Wand, theils durch den Kehlkopf in die Höhe, und durch die hintern Bogen der Gaumendecke etwas vorwärts gezogen, und an den Seiten durch die Griffelschlundmuskeln etwas erweitert.

§. 409.

Sobald auf diese Art die zu verschluckenden Stoffe in den Schlundkopf gelangt sind, ziehen sich die *constrictores pharyngis*, der *supremus*, *medius* und *infimus* gereizt zusammen, und diese Zusammenziehung schreitet von oben nach unten so fort, daß das Genossene bis in die Speiseröhre gelangt. Der am Ende des Schlingens abwärts gedruckte Kehlkopf trägt auch das Seinige zum Hinabtreiben des Bissens bey; dieses Abwärtsziehen bewirken die vom Schulterblatte zum Zungenbein gehenden Mus-

keln. Ist dieß geschehen, so geht die Zunge mit der Gaumendecke wieder vorwärts, die *choanae* öffnen sich, der Kehlkopf sinkt vorwärts, und der Kehldeckel springt theils durch seine eigene Elasticität, theils durch die Spannung des zwischen ihm und der Zungenwurzel befindlichen Bandes wieder in die Höhe. Die Fortbewegung des Bissens durch den Schlund bis in den Magen geht auf die §. 379. erwähnte Art vor sich.

§. 410.

Die Schwerkraft trägt zum Hinunterschlingen gar nichts bey; nur im gelähmten Schlunde fällt das Genossene durch seine Schwere hinab. Der Wille hat nur auf den Schlundkopf, keines Weges aber auf den Schlund selbst Einfluss; stockt das Verschluckte unterhalb des Schlundkopfs, so fängt man mit einem leeren Schlingen im Schlundkopf an, um nach dem Gesetze der Verkettung mittelbar auf den Schlund zu wirken.

§. 411.

Der in den Schleimdrüsen der Mandeln, des Zäpfchens, des Schlundkopfs und der Speiseröhre abgesonderte Schleim erleichtert das Schlucken, indem er den Weg schlüpfrig macht, und zugleich die Theile, welche vom Verschluckten berührt werden, gegen manche Verletzung schützt.

§. 412.

Aus der Erklärung der Deglutition ist leicht zu begreifen, warum beym durchlöcherten Gaumensegel die Speisen in die Nasenhöhlen kommen, warum sie ebendahin kommen, wenn während des Schlingens ein Niesen, Husten oder Lachen entsteht, und warum eben dadurch,

und durch jedes Einathmen im Moment des Niederschlingens ein heftiger Husten erregt wird.

IV.

Die Verdauung im Magen.

§. 415.

Die auf diese Art in den Magen gebrachten Speisen und Getränke füllen ihn an, und der Erfolg davon ist vorerst eine veränderte Lage des Magens, wodurch seine vorher nach unten gerichtete grössere Krümmung nach vorn, und die vorher nach oben stehende kleinere Krümmung nach hinten zu liegen kommt. Dadurch wird das Zurücktreten des Genossenen in den Schlund erschwert, das Hinausfliessen des gänzlich Verdauten in den Zwölffingerdarm begünstigt, und der Druck des ausgedehnten Magens auf die hinter ihm liegenden Gefässe, besonders in der Rückenlage verhindert.

§. 414.

Im Magen geht eine wichtige Veränderung des Genossenen, die Verwandlung in Chymus vor sich. Sie ist bloß das Werk des Magensaftes, und der Magen hat hierbey nichts zu thun, als durch seine auf der innern Fläche des Magens ausströmenden Arterien den Magensaft zu liefern, der jene Verwandlung des Genossenen bewirkt, durch seine, im gesunden Zustande ganz schwache, peristaltische Bewegung die Berührungspunkte des Magensaftes und des Genossenen zu vermehren, und nach vollendeter Verdauung den Chymus in die Gedärme fort zu bewegen. Die Verdauung im Magen ist also das Product des wechselseitigen Ineinanderwirkens des Magensaftes und des Genossenen,

wodurch eine Trennung und Wiedervereinigung der Elemente von beyden zu einem neuen Product von ganz neuen Qualitäten entsteht (*Fordyce*). Das beweisen die *Spallanzani'schen* Versuche zur Genüge. Alles, was man von einer unmittelbaren Einwirkung der Nerven- oder Lebenskraft des Magens auf die Verdauung noch hier und da sagt, ist leere, oft einem wahren Aberglauben ähnliche Hypothese, und was Wahres daran ist, läßt sich auf den Satz zurückführen, ohne gehörige Energie der Thätigkeit in den einzelnen Gebilden des Magens wird kein guter Magenfaft bereitet, ist also auch keine gute Verdauung möglich. Aber sagen wollen, der Magen verdauet doch, weil er den Magenfaft liefert, ist eben so lächerlich, als wenn man behauptete, die Aorta verdauet, weil sie das Blut zur Bereitung des Magenfaftes liefert.

§. 415.

Wiewohl die Wärme selbst nach *Spallanzani's* Versuchen sehr viel zur Verdauung im Magen beyträgt, so kann man doch nicht sagen, die Wärme bewirke dieselbe hauptsächlich, oder allein. Dafs der Proceß der Verdauung auch weder eine Fäulniß noch eine Gährung sey, dafs beym Menschen die Speisen im Magen nicht zerrieben werden, ist von *Spallanzani* bewiesen worden; auch was man vom Beytrag der mit den Speisen verschluckten oder aus ihnen entwickelten Luft zur Verdauung gesagt hat, ist unerwiesene Hypothese.

§. 416.

Obschon aber keine Gährung im Magen während der Verdauung Statt findet, so ent-

steht doch bey vielen von Fleisch, von Pflanzen und von beyden zugleich lebenden Thieren, selbst im gefunden Zustande eine deutliche Säure im Speisebrey, wodurch blaue Pflanzenfäfte geröthet werden, sogar beym ersten Füttern nach der Geburt. Beym Menschen zeigt sich wenigstens grosse Neigung zur Säuerung des Chymus, sobald die Verdauung nicht ganz gehörig von Statten geht. Aber diese Säure entsteht nicht durch den gewöhnlichen Gang der Gährung. Dieses und das Gerinnen aller lymphatischen Stoffe (der Milch) in ihm, macht es wahrscheinlich, daß der Magensaft, auch ohne Spur von Säure, doch vielen Sauerstoff enthalte (*Autenrieth*).

§. 417.

Die eyweißhaltigen Speisen gerinnen anfangs durch eine bald stärkere bald schwächere Oxygenation im Magen, werden dann wieder aufgelöst und breyig gemacht; sie sind hierauf durch Zusatz von Säuren nicht mehr gerinnbar, auch, was das Gerinnen betrifft, gegen die freye Luft und die Siedhitze kaum noch empfindlich. Nebst dem gerinnbaren Stoff wird auch der Extractivstoff aufgelöst, zum Theil durch die salzigen Theile des Magensaftes, und die Oehle bilden mit ihm eine Emulsion (*Autenrieth*).

§. 418.

Nach *Autenrieth's* und *Corradori's* Versuchen wirkt der Magensaft nicht als eine Flüssigkeit eigener Art, sondern wie jeder *vapor arteriosus*.

§. 419.

Die Menge der lymphatischen Gefäße im Magen, und Gründe aus der comparativen Phy-

siologie machen es wahrscheinlich, daß ein Theil des Chymus schon im Magen, ehe er in den dünnen Gedärmen in Chylus verwandelt worden ist, resorbirt werde.

§. 420.

Der Schleim, welcher nebst dem Magensaft auch im Magen, und zwar in eigenen Schleimdrüsen desselben abgesondert wird, hat hier dieselbe Function, welche er im Schlunde und in der Rachen- und Mundhöhle hatte, findet sich aber im gefunden Zustande nur in geringer Quantität vor.

§. 421.

Die Zeit, welche die genossenen Nahrungsmittel im Magen zubringen, ist verschieden, je nachdem sie früher oder später verdaut werden, und dieses hängt ab von ihrer Verdaulichkeit, und von den Verdauungskräften des Magens. Der Ring, welcher am Ausgange des Magens liegt (*valvula pylori*) hält die festen Speisen im Magen auf, und hindert ihr zu frühes Ausfließen, bevor sie in einen flüssigen Speisebrei verwandelt sind. Das am ersten Verdauete geht also am frühesten in die Gedärme über; doch werden zuletzt auch ganz unverdauliche Sachen, wenn auch erst nach mehreren Tagen in dieselben getrieben. Die verdaulichen Speisen bleiben eine halbe bis acht Stunden im Magen.

V.

Chylification.

§. 422.

So bald der Chymus in den Zwölffingerdarm übergegangen ist, so tritt er mit der dahin er-

gossenen Galle und dem Saft der Bauchspeicheldrüse, vielleicht auch mit dem Darmsaft in Wechselwirkung, und scheidet sich dadurch in Chylus und Darmkoth.

§. 423.

Die Galle wird, wie anatomische Einspritzungen, die Beschaffenheit und Lage der Milz, das Ausschneiden derselben bey Thieren, das Verhältniß der Pfortader zur Leberschlagader, und das der Gallengänge zu den Zweigen der letztern, und die Unterbindung der Pfortader ohne Unterbindung der Leberschlagader beweisen, aus dem Pfortaderblute abgesondert, und ergießt sich bey leerem Zwölffingerdarm durch den Lebergang theils in den Blasengang und von da in die Gallenblase, theils durch den gemeinschaftlichen Gallengang in den Zwölffingerdarm. Sobald die verdaueten Speisen in den Zwölffingerdarm übergehen, wird nicht nur durch ihren Reitz auf die Mündung des Gallengangs die Gallensecretion vermehrt, sondern alle in der Leber abgesonderte Galle ergießt sich, so wie die in der Gallenblase unterdessen concentrirte, gerade Weges in denselben Darm. Alles dieses beweisen genaue Beobachtungen dieser Organe im gesunden und kranken Zustande. In der Gallenblase mischt sich auch ein daselbst abgesonderter, der Synovie der Gelenke ähnlicher Saft der Galle bey. Die Hindernisse des Einflusses der Galle aus dem Lebergange durch den Blasengang in die Gallenblase, welche im spitzen Winkel der Vereinigung und den Falten am Gallenblasenhalse liegen, werden bey dem aufrecht stehenden Menschen durch die abhängige Lage der Gallenblase gemindert.

§. 424.

Die Galle spielt bey der Chylification die wichtigste Rolle, dieß beweisen außer den großen Anstalten der Natur zu ihrer Bereitung, Dr. *Smith's* Beobachtungen über das Vermögen der Galle die Verdauung zu befördern, die Leberkrankheiten und die geringen Störungen des Wohlfeyns nach dem Ausschneiden der Bauchspeicheldrüse, und selbst Versuche mit der Galle außer dem Körper.

§. 425.

Indessen läßt sich die Art, wie sie dieselbe bewirkt, weder dadurch, daß sie ohne Beyhülfe einer andern Substanz die Oehle aus ihren Mischungen treibt, nach *Goldwitz*, noch durch die neuere Meinung befriedigend erklären, daß sie mit den excrementartigen Theilen des Chymus ein Präcipitat bilde, und die chylusartigen Theile frey mache, so daß sie oben auf schwimmen, und von den Milchgefäßen resorbirt werden können; denn es fehlt am Boden und an der nöthigen Ruhe zum Niederschlage, und die Beobachtung des kranken Zustandes widerspricht dieser Behauptung. In den Gedärmen existirt nie Chylus.

§. 426.

Ohne wechselseitige Wahlenziehung zwischen dem Harz- und Farbestoffe der Galle und den excrementartigen Theilen des Chymus auf der einen, und dem was aus der Galle und dem Speisebrey sich dann zu Chylus verbindet und den Mündungen der resorbirenden Gefäße auf der andern Seite, ist mir die Aufsaugung des bloßen Chylus aus diesem Gemenge von Chylus

und Darmkoth nicht begreiflich (S. meine Schrift über Säftekrankheiten. S. 13 u. w.). Die Existenz einer stärkern Affinität der lymphatischen Gefäße zu einer sich ihnen darbiethenden Flüssigkeit vor der andern ist durch *Abernethy's* und *Blumenbach's* Versuche bewiesen, und wiewohl diese Erklärung zuletzt bey Wahlanziehungen stehen bleibt, so wird sie sich doch bis zu den ersten Principien der Natur zurückführen lassen, so bald nur die Naturphilosophie diese Reduction in Hinsicht der Wahlanziehungen überhaupt vollendet haben wird.

§. 427.

Mit dieser Erklärung stimmt die bloß historische Beschreibung dieses Processes bey *Sömmerring* ganz überein. "Der Speisebrey, sagt er, ist im Anfange und gegen die Mitte des dünnen Darms zu, grau, gegen das Ende des Darms hin, nachdem ihm immer mehr Nahrungstheilchen als Chylus entzogen sind, wird der Rest dicklicher und kothartiger."

§. 428.

Der mit Galle im Duodenum gemischte Speisebrey röthet blaue Pflanzensäfte nicht mehr, selbst in Thieren nicht, wo derselbe im Magen eine Säure zeigt; zugleich wird er wieder gerinnungsfähig. Eine weißliche Materie zeigt sich an den Flocken der dünnen Gedärme hängend, sie wird an der Luft, wo sie gerinnt, weißer, und verhält sich in noch anderer Hinsicht wie Chylus aus Milchgefäßen.

§. 429.

Dafs der durch die Säure des Chymus niedergeschlagene Eyweissstoff der Galle an der Bil-

dung dieser Flocken einen vorzüglichen Antheil habe, aber doch sie nicht allein bilde, folgt daraus, daß die Galle mit einer bloßen Säure zwar auch diesen weißen Stoff, aber in weit geringerer Menge erzeugt.

§. 430.

Diese Sauerstoffentziehung macht den durch Uebermafs des Sauerstoffs aufgelösten Theil des Chymus, der jetzt einen Bestandtheil des Chylus ausmacht, wieder gerinnbar. Versuche beweisen, daß die Galle dies alles durch eine Entziehung des Sauerstoffs, zu dem sie als solche eine besondere Affinität hat, und nicht durch freyes Natrum, welches nur zu Säuren Affinität hat, bewirke. Indem sie auf diese Art die Ueberladung des Speisebreyes mit Sauerstoff dämpft, wird sie selbst von ihm zerstört. Der Gallenstoff als Halbharz wird dabey durch Sauerstoff zu Harz verwandelt, und bildet mit den nicht nährenden Bestandtheilen des Chymus den Darmkoth.

§. 431.

Was uns *Autenrieth's* Versuche in den §. 428. 429. 430. über die Veränderungen des Chymus und der Galle beym Chylificationsprocesse Bestimmteres lehren, kömmt also mit obiger im Allgemeinen entworfenen Theorie überein; allein in diesen wenigen durch jene Versuche angegebenen Veränderungen ist dieser so zusammengesetzte Proceß noch lange nicht entwickelt.

§. 432.

Der Bauchspeicheldrüsenfaß hat wahrscheinlich nicht mehr Antheil am Chylificationsge-

Schäfte als der Speichel, mit dem jener so viele Aehnlichkeit hat, an der Chymification. Ueberhaupt läßt sich aber dieser Antheil nicht bestimmt angeben; daß dieser Saft den Reitz der Galle mildere, und sie mehr vertheile, wie *Autenrieth* will, bleibt trotz der von ihm angegebenen Gründe nur Vermuthung. Dasselbe gilt vom *liquor entericus*.

§. 453.

Die Milz hat an der Verdauung nur dadurch Antheil, daß sie zur Bereitung der Galle venöses Blut liefert; alles andere über ihre Verrichtung Vorgebrachte beruht auf leeren, zum Theil die Gesetze der todten Natur auf eine übertriebene und erzwungene Art in die lebendige übertragenden Hypothesen, z. B. *Autenrieth's* Meinung, (Physiol. 2. Th. §. 635.).

§. 454.

Die innige Mischung der im dünnen Darmcanale wirk samen Verdauungssäfte mit dem Chymus wird schon durch den sonderbaren Gangs des Duodenum, noch mehr aber durch die peristaltische Bewegung der dünnen Gedärme befördert, und auch hier zeigen sich, wie in den obern Theilen des Verdauungscanals, Schleim absondernde Drüsen.

VI.

Resorbtion.

§. 455.

Der Streit, ob bloß die lymphatischen Gefäße oder auch zum Theil die Venen resorbiren,

kann nunmehr durch *Schreger* als beendigt angesehen werden. Man findet, daß die Vertheidiger der venösen Resorption entweder zu sehr an der Autorität der ältern mit dem lymphatischen Gefäßsystem nicht hinlänglich bekannten Zergliederer hingen, oder selbst im Auffinden der lymphatischen Gefäße bey ihren anatomischen Untersuchungen minder glücklich waren, z. B. die beyden *Walter* in Berlin. Selbst diejenigen Gründe, auf welche *Walter* der Vater (*de resorptione in nouveaux mémoires — de Berlin. 1786-87.*) sich am meisten zu gute thut, sind widerlegt, z. B. der von der Verstopfung aller Drüsen des Mesenteriums hergenommene, durch *Sömmerring* und *Brüggmanns*; daß die lymphatischen Gefäße dort nicht mangeln, wo sie *Walter* nicht gesehen hat, haben *Sömmerring* und *Mascagni* gezeigt; daß man extravasirte Stoffe aller Art in diesen Gefäßen gefunden hat, hat der erste durch häufig angeführte Fälle bestätigt; die weißen Striemen in den Venen des Mesenteriums hat man ohne Resorption des Chylus durch dieselben befriedigend erklärt, und die Existenz der lymphatischen Gefäße in der Haut und selbst in krankhaften Auswüchsen der Haut, wo sie *Walter* so muthig läugnet, hat, ausser den sogleich zu erwähnenden Versuchen, *Reinhard* (S. *Schreger's theoret. u. pract. Beyträge zur Saugaderlehre.*) durch einen pathologischen Fall bewiesen; selbst das Fortleben der Thiere nach unterbundenem *ductus thoracicus* läßt sich ohne Annahme einer venösen Resorption begreifen. *Walter* baut überhaupt zu viel auf die in dieser Hinsicht, wie es sich leicht aus den Versuchen der größten Anatomen nachweisen läßt, so trüglichen Injectionen der Blutgefäße.

§. 436.

Was *Seguin* für das Einsaugen der aushauchenden Gefäße der Haut anführt, beruht auf einer Täuschung und läßt sich leicht weit befriedigender auf eine andere Art erklären, wie ihm schon *Lupi* zum Theil gezeigt hat.

§. 437.

Uebrigens wird der Satz, daß bloß die lymphatischen Gefäße reorbiren, durch folgende Gründe außer Zweifel gesetzt: Nachdem man bey Menschen, denen bey einer Aderlässe am Fusse lymphatische Gefäße mit waren verletzt worden, das Terpenthinöhl eingerieben, oder den Fuß unterhalb der Wunde mit Moschusauflösung befeuchtet hatte, verriethen sich diese Substanzen deutlich in der ausfließenden Lymphe durch ihren Geruch, ohne sich im geringsten in dem aus der wieder gesprengten Blutader fließenden Blute wahrnehmen zu lassen. Der in die Hand eines Menschen eingeriebene Terpenthingest verrieth sich in dem bald darauf aus der Armvene gelassenen Blute durch gar keinen fremden Geruch, und doch erhielt der Urin bald darauf, zum Beweise der geschehener Einsaugung, einen Violengeruch. Bey jungen Thieren drückte man die Arterie eines ihrer Füße zusammen, öffnete die Hauptvene, ließ sie sich vom Blute entleeren, steckte den Fuß in eine Auflösung von Salpeter in Milch, die lymphatischen Gefäße füllten sich, und die weiße Flüssigkeit derselben zeigte durchs Verpuffen Salpeter, das Blut aus der Vene hingegen zeigte, nachdem man die Arterie vom Drucke befreyt hatte, nichts Aehnliches. Also

hatte in andern ähnlichen Versuchen der Druck auf die Venen sie nicht verhindert, einzufaugen. Lebendig geöffneten Thieren wurde Milch mit Indigo gefärbt, Milch allein, wässerige Bismuthauflösung, reines Wasser in unterbundene Stücke des Darmcanals gefüllt; die lymphatischen Gefäße füllten sich immer sichtbar, und nie fand man, selbst bey starkem Drucke auf den Darmcanal, etwas davon in den Venen. Der in andern Versuchen an todten Thieren von jenem verschiedene Erfolg ist der Veränderung des Zusammenhangs der Fasern durch den Tod zuzuschreiben. Die in die Urinblase eines Hundes gefüllte warme Milch geht in die lymphatischen Gefäße aber nicht in die Venen über; dasselbe ist der Fall, wenn Wunden nach aufhörendem Bluten, oder Geschwüre mit Moschusaauflösung gewaschen werden. Wenn gewisse resorbirte Stoffe geradezu ins Blutgefäßsystem übergehen, so entstehen wegen dem Mangel an Anstalten zur Assimilation, wie sie in dem resorbirenden Systeme Statt finden, schlimme Zufälle, was im letztern der Fall nicht ist. Selbst im Gehirne findet lymphatische Resorption Statt, wie *Reil* durch pathologische Beobachtungen bewiesen hat. Dafs man auch beym männlichen Gliede, in dem Mutterkuchen und dem Nabelstrange keine hinreichenden Gründe zur Annahme einer venösen Resorption habe, wird bey der Erörterung der Functionen dieser Organe besonders bewiesen werden.

§. 438.

Wiewohl die lymphatischen Gefäße unter verschiedenen ihnen dargebotenen Stoffen eine Auswahl treffen, und einige schneller aufneh-

men als andere, ja sogar einige gar nicht aufnehmen, wie Versuche lehren, so läßt sich daraus doch nicht der Schluss machen, als sögen sie überhaupt keine sehr reizenden oder groſse Arzneykräfte besitzenden Stoffe ein, indem ihre Mündungen durch ihren Reitz krampfhaft verschlossen würden, u. s. w.; denn die Erfahrung lehrt, daſs Schwefel- und Quecksilberpräparate, sie mögen innerlich oder äusserlich angewandt werden, offenbar durch das ein-
saugende und Blutgefäßsystem hindurchgehen. Dasselbe ist vom Terpenthin, Moschus, Kochsalze, von den Alkalien, der *Assa foetida*, den bittern und andern Stoffen durch Erfahrungen bestätigt.

§. 439.

Die lymphatischen Gefäſse saugen ohne Zweifel durch offene Mündungen ein; für das chemische Durchdringen der resorbirten Stoffe durch die Wände des überall geschlossenen ein-
saugenden Systems hat *Autenrieth* keinen einzigen probehaltigen Grund angegeben.

§. 440.

Die Resorbtion findet nicht bloſs in der ganzen innern Fläche des Darmcanals, sondern auch in der Haut- und innern Lungenoberfläche, in allen noch so kleinen Höhlen des Körpers, selbst in allen noch so kleinen Zwischenräumen der Fasern der Organe Statt. Die Einsaugung des Chylus in den dünnen Gedärmen wird besonders begünstigt, theils durch die groſse Länge des dünnen Darmes, wodurch dieses Gemische eine hinlänglich lange Zeit der Wirkung der einsaugenden Gefäſse ausgesetzt

wird, theils durch die sichelförmigen Hervorragungen (Klappen) in demselben, welche den mit Galle u. s. w. vermischten Chymus aufhalten und die innere Oberfläche dieses Theils des Darmcanals vergrößern.

§. 441.

Dafs in der äufsern Oberfläche der Haut Resorbtion Statt finde, beweisen die bekannten Erfahrungen über Köche, über Seefahrer beym Wassermangel, ferner die lebendig aufgehängten Neger, das Nichttränken des Viehes in dem feuchten Jamaica, das beobachtete starke Urinlassen bey wenigem Getranke, der grösste Theil der §. 437. für die blofs lymphatische Resorbtion angeführten Gründe, und eigene Versuche von *Abernethy*. *Currie's* und *Seguin's* Gründe gegen diese Resorbtion sind nur scheinbar und lassen sich heben.

§. 442.

Die Resorbtion in der innern Lungenoberfläche wird durch ihre Analogie mit der Haut- und Darmoberfläche, durch das Daseyn der einfaugenden Gefäße, durch gewisse Krankheiterscheinungen und durch gewisse bey der Respiration näher zu erörternden Erfolge ausser Zweifel gesetzt.

§. 443.

Die Einfaugung in allen Höhlen des Körpers hat *Sömmerring* in seiner Schrift: *de morbis vasorum absorbentium*, bewiesen.

§. 444.

So läßt es sich aus verschiedenen pathologischen Erscheinungen, aus dem ganzen Ernäh-

rungsproceß und besonders aus den Phänomenen, welche man an den Gelbfüchtigen und an den mit Färberröthe gefütterten Thieren wahrnimmt, deutlich zeigen, daß es keine, auch noch so kleine Stelle im Innern der Organe gebe, wo nicht Resorption Statt finde.

VII.

Von der Assimilation im Systeme der lymphatischen Gefäße.

§. 445.

Die von allen den erwähnten Gegenden her in das lymphatische Gefäßsystem gebrachten Säfte, treten unter sich sowohl, als mit den aus den aushauchenden Arterien in die Höhlen dieser Gefäße ergossenen Säften in Wechselwirkung, und diese sowohl als alle jene Anstalten in der Structur dieses Gefäßsystems, wodurch ein Zusammenkommen dieser verschiedenen Säfte möglich wird, constituiren die Bedingungen, unter denen allein die Reproductionskraft eine homogene, dem Blute immer mehr ähnelnde Flüssigkeit, die animalische Lymphe beständig erzeugen, und sie endlich im Blutgefäßsystem in wahres Blut verwandeln kann. Was man hierbey von einer specifischen Reaction der festen Theile auf die flüssigen gesagt hat, hat überall keinen verständlichen Sinn, und läßt sich nicht erweisen; die festen Theile haben an dieser Verwandlung des Eingefogenen in animalische, dem Blute immer desto mehr ähnliche Lymphe, je weiter es im lymphatischen Systeme vorwärts und dem *ductus thoracicus* näher gebracht worden ist, keinen andern Antheil, als den, daß

sie die sich wechselseitig verändernden Säfte einander so nahe als möglich bringen.

§. 446.

Bleuland hat gezeigt, daß schon gleich in den ersten Anfängen der lymphatischen Gefäße des dünnen Darmcanals, nicht bloß durch die Anastomose derselben mit den aus der Höhle des Bauchfelles entspringenden einsaugenden Gefäßen, sondern auch durch ein äußerst feines, von ihm entdecktes Gefäßnetz, aus welchem mehrere *ductuli excretorii* sich durch einen gemeinschaftlichen Ausführungscanal in die Höhle der einsaugenden Gefäße endigen, und den in ihnen abgesonderten Saft dahin ergießen, die Assimilation begünstiget werde.

§. 447.

Dasselbe geschieht durch die mannigfaltigen Anastomosen verschiedener, aus verschiedenen Gegenden zusammentreffender einsaugenden Gefäße.

§. 448.

Das wichtigste Beförderungsmittel der Assimilation gewähren die Drüsen des lymphatischen Systems; man mag nun annehmen, daß diese Drüsen bloß aus Gefäßen bestehen, die sich sehr fein zerästeln, oder aus Zellen, in welche die einführenden Gefäße ihre Lymphe ergießen, und aus welchen sie die ausführenden Gefäße wieder aufnehmen, oder man mag beides in einer Drüse vereint seyn lassen, in allen Fällen wird durch die Drüsen die innigste Mischung der verschiedenen resorbirten Stoffe, und selbst eine Vereinigung mit schon animalisirten

Säften dadurch möglich, daß in die auf jeden Fall in den Drüsen vorhandenen Zellen eine seröse Feuchtigkeit abgesetzt wird, welche im zweyten Falle der aus den lymphatischen Gefäßen ergossenen unmittelbar beygemischt, im ersten Falle aber von den hier erst entspringenden Resorptionsgefäßen aufgenommen, und durch Anastomose mit der übrigen Lymphe vereinigt wird.

§. 449.

Detten glaubt, daß in den Zellen des Zellengewebes unter der Haut eine ähnliche Unterbrechung der Saugadern, ein Erguß ihrer aufgesogenen Stoffe in diese Zellen, und dadurch eine Wechselwirkung mit den aus den Arterien dahin abgesetzten Substanzen Statt finde, und daß auf diese Art die aus der Luft eingesogenen Stoffe in diesen Zellen, wie in eben so vielen Magen erst verdaut würden. Allein diese Ansicht widerspricht den Resultaten der Zergliederungskunst, und wird von ihm durch keine hinreichenden Gründe bewiesen.

§. 450.

Daß durch diese Anstalten wirklich eine allmähliche Annäherung des Chylus und der Lymphe zum Blute bewirkt werde, so daß das im *ductus thoracicus* Enthaltene diesem viel ähnlicher ist, als der so eben aus den Gedärmen aufgenommene Chylus, zeigen folgende Experimente. Chylus aus den Saugadern des Gekröses eines Pferdes genommen, verhielt sich an der atmosphärischen Luft wie Blut, indem er sich röthete, gerann, und einen in Serum schwimmenden Kuchen bildete; der geronnene Theil liefs sich

in einen faserigen und in einen rothen Bestandtheil trennen, gerade wie beym Blute, die sich beyde verhalten, wie dieselben Theile im Blute. Die chemische Verschiedenheit dieser Lymphe vom Blute scheint bloß im quantitativen Verhältnisse der Bestandtheile zu liegen; die Menge der thierischen Stoffe ist in ihr geringer, am wenigsten enthält sie vom rothen und fibrösen Theil, kein entwickeltes Eisen, und etwas mehr Eyweißstoff; salzige und erdige Theile besitzt sie schon in einem dem Blute näher kommenden Verhältnisse u. s. w. Das Merkwürdigste aber an den hierüber gemachten Versuchen ist das, daß der Chylus in den Milchgefäßen weiß ist, seine Farbe an der Luft kaum merklich ins Röthliche verändert, und die unbedeutendste Gerinnbarkeit besitzt, der Chylus in der Cisterne hingegen sich durch sein grauliches, etwas ins Fleischfarbene fallendes Gelbe dem Blute mehr nähert, an der Luft sich auffallend röthet, und sehr deutlich gerinnt (*Reufs* und *Emmert*). Dadurch und durch den gänzlichen Mangel alles Oehles ist die angenommene Aehnlichkeit des Chylus mit der Milch widerlegt.

§. 451.

Nachdem der auf diese Art immer mehr assimilirte Chylus in den Speisefastsbehälter und von da in den *ductus thoracicus* gekommen ist, ergießt er sich endlich durch dessen Mündung in die linke Schlüsselbeinader.

VIII.

Von der Assimilation im Systeme der Blutgefäße.

§. 452.

Die in das Blutgefäßsystem aufgenommene animalische Lymphe wird sogleich durch die obere Hohlvene dem rechten Herzen, und von da durch die Lungen Schlagader in die Blutgefäße der Lungen gebracht. Hier scheint sie hauptsächlich durch die Lungen decarbonisirt zu werden. Wiewohl wir aber ganz bestimmt die Veränderungen nicht angeben können, welche die Lungen in der ihrem Blute beygemischten Lymphe hervorbringen, so ist doch so viel gewiß, daß sie zu der in 10 bis 12 Stunden etwa erfolgenden gänzlichen Verwandlung derselben in Blut, sowohl durch die innigste mechanische Mischung derselben mit dem Blute, welche auch überhaupt während der Circulation durch das ganze Blutgefäßsystem Statt findet, als durch die Respiration selbst sehr Vieles beytragen.

§. 453.

Circulation des Blutes und Respiration sind also die zwey Hauptbeförderungsmittel der Sanguification, die, wie die Assimilation, zunächst ein Product der eigenen Actionen der Säfte ist.

IX.

Von dem Blutumlaufe.

§. 454.

Das Blut ergießt sich aus den beyden Hohladern in die rechte Vorkammer und das Ohr der-

selben, während dem beyde erschlaßt sind, und füllt beyde zu gleicher Zeit an; beyde werden dadurch zur Zusammenziehung gereizt, und treiben das Blut in die rechte Herzkammer. Ein Theil des Blutes wird jedoch in die obere und untere Hohlvene zurückgeworfen, und dieser passive Venenpuls erstreckt sich sichtbar bis in die innere Drosselader unten am Halse, den Anfang der Schlüsselbeinvene und in die untere Hohlvene bis gegen ihre nächsten Zweige in der Bauchhöhle hin. Den weitem Fortgang hemmen in der obern Hohlvene theils die Klappen, theils die Schwere des eindringenden Blutes, und in beyden der Andrang des Blutes von hinten.

§. 455.

Der größte Theil des Blutes der Vorkammer und des Herzohres geht also in die erschlaßte Herzkammer, füllt auch diese, reizt sie zur Zusammenziehung, und der Erfolg der letztern ist ein Hinaustreiben des Blutes in die Lungenarterie. Dafs es dahin und nicht in die Vorkammer zurückgetrieben wird, ist eine Folge des Verschließens des Rückwegs durch die drey halbmondförmigen Klappen des *ostii arteriosi* der rechten Herzkammer, wozu auch die drey Knötchen (*noduli Arantii*) dieser Klappen, und die an ihnen befestigten *musculi papillares* das Ihrige beytragen.

§. 456.

Die auf dieselbe Art zur Zusammenziehung gereizte Lungen Schlagader treibt das Blut in alle arteriösen Gefäße der Lungen, indem auch die am Anfange derselben liegenden Klappen den Zurücktritt desselben in die Herzkammer verhindern.

§. 457.

Aus den Lungenarterien wird das Blut in die Lungenvenen und von diesen durch vier Hauptstämme in die erschlaffte linke Vorkammer und ihr Herzrohr, und aus diesen in die linke Herzkammer getrieben, gerade so, wie beym rechten Herzen. Auch hier findet ein Zurückströmen eines Theils in die Lungenvenen Statt, das Zurückströmende trifft mit dem aus den Lungen kommenden zusammen, und macht da ebenfalls eine klopfende Ausdehnung, wie bey den Hohlvenen. Dieß ist der so genannte kleine Kreislauf des Blutes.

§. 458.

Die zusammen gezogene rechte Herzkammer treibt ihr Blut, welches wegen den mützenförmigen Klappen nicht in die Vorkammer zurückströmen kann, in die Aorta, aus der es sich wie bey der Lungenarterie durch Klappen am Rückflusse verhindert, in allen Arterien des Körpers vertheilt, aus ihren letzten Endigungen in die Anfänge der Venen, von diesen in die Zweige und Stämme und zuletzt in die beyden Hohlvenen zurückgebracht wird. Dieß ist der grofse Kreislauf des Blutes.

Erfindung des Kreislaufes durch Harvaeus; Ahndungen desselben bey Columbus und Servetus, und Meinungen der Alten über diesen Punct.

§. 459.

Bey der Bewegung des Herzens sind immer zwey mit einander abwechselnde Zeitpuncte zu unterscheiden, die Systole und Diastole aller

Theile desselben. Die zwey Herzkammern sind immer in der Diastole, während dem die beyden Vorkammern in der Systole sind, und so umgekehrt; da hingegen die zwey groſsen Arterien als die Lungenſchlagader und Aorta mit den Vorkammern zu gleicher Zeit in der Systole, und eben darum in der Diastole sich befinden, während dem sich die Herzkammern zusammenziehen.

§. 460.

Bey der Systole der Herzkammern verkürzen sich die Fasern des Herzens, so daß die Seitenwände des Herzens sich an die Scheidewand anlegen, und die Spitze sich dem breiten Ende nähert; zugleich hebt sich die Spitze des Herzens, indem sie einen kurzen Bogen eines Kreises beschreibt, auf- und vorwärts, und stößt in der Gegend der fünften oder sechsten Rippe an die innere Wand der Brusthöhle, so daß der Schlag des Herzens von aussen fühlbar wird.

§. 461.

Die Circulation des Blutes, und zwar dieser bestimmte Gang derselben wird bewiesen durch die Structur und Lage der Klappen des Herzens und der Venen, welche dem Blute keine andere Bewegung gestatten; durch Unterbindungen der Arterien und Venen, wobey jene zwischen dem Herzen und dem Bande, diese zwischen ihrem Ende und dem Bande anschwellen; durch Injectionen, welche in eine Vene in der Richtung gegen das Herz gemacht, Venen und Arterien, und in eine Schlagader in der Richtung vom Herzen gemacht Arterien und Venen füllen; durch die Infusion von Arzneyen und Giften in

die Venen lebendiger Thiere; durch die Transfusion, indem man aus einer Schlagader alles Blut herauslassen kann, während dem man durch eine Blutader den ganzen Körper mit dem Blute aus der Schlagader eines andern Thieres immer wieder füllt, ohne Nachtheil für das Subject des Experiments; endlich durch die Autopsie bey gut injicirten Präparaten, oder in lebenden Thieren mit durchsichtigen Gefäßen, als z. B. an Fischschwänzen, an der Schwimnhaut der Frösche u. s. w.

§. 462.

Die rechte Herzkammer enthält zwey und eine halbe Unze Blut, das Gewicht der ganzen Blutmasse beträgt aber 30 Pfund = 480 Unzen, also sind 194 Pulsschläge nöthig, um das Blut einmahl durchs ganze Herz zu treiben. Der Puls eines Erwachsenen hat aber in einer Minute 65 — 70 Schläge, Morgens und Abends 75 — 80, es werden also zwey und $\frac{2}{3}$ Minuten zu jenem Durchgange der ganzen Blutmasse durch das Herz, und wenn auch aus tiefer unten anzugebenden Gründen $\frac{1}{3}$ immer in der Herzkammer zurückbleibt, so wären doch nur drey und $\frac{2}{3}$ Minuten zum Durchgange durch die rechte Herzkammer nöthig. Der Kreislauf wird in einer Stunde 18 — 20 Mahl vollendet.

§. 463.

Ist das Herz je ganz leer von Blut? Dafs es nie ganz leer sey, wird vor andern durch *Fontana's* Gründe und Versuche bewiesen; dieß Zurückbleiben und Zurückfließen des Blutes aus den Arterien, beweist aber nichts gegen die Anwendung der Gesetze der organischen Thätigkeit auf die Bewegung des Herzens.

§. 464.

Die *foramina Thebesii*, welche selbst im gefunden Zustande, wiewohl nur in der rechten Höhle des Herzens und minder groß gefunden wurden, zeigen sich im kranken Zustande selbst im linken Herzen und beträchtlich erweitert; es sind sowohl offene Mündungen der Arterien als der Venen auf der innern Oberfläche der Herzkammern, wie Versuche beweisen. Unter denselben Umständen, wo man diese Oeffnungen findet, hat man auch oft das *foramen ovale* offen gefunden. Durch das letztere wird bey gehindertem Durchgange des Blutes durch die Lungen die Circulation frey erhalten, und durch die erstern kann unter denselben Umständen das Herz sich des in seiner Substanz befindlichen Blutes entledigen, aber es kann wohl nicht, wie *Autenrieth* glaubt, ein Theil des Blutes unmittelbar durch eine rückgängige Bewegung aus der rechten Herzhöhle in die linke übergehen, wenn diese Oeffnungen in der Lungenlucht auch noch so sehr erweitert sind.

§. 465.

Die Circulation des Blutes ist die Wirkung der abwechselnden Zusammenziehung und Erschlaffung der verschiedenen Theile des Herzens, der Arterien und der Venen. Dafs das Herz nicht allein das Blut durch den ganzen Körper treibe, beweisen herzlose Mißgeburten, die Ausleerung der Schlagader unterhalb des angelegten Bandes, die Verschließung der Mündung einer engen zerschnittenen Schlagader, der Brand an den Fußzehen, nach Verknöcherung der Schlagadern des Schenkels, die Leerheit der

Stämme und größern Aeste derselben in Leichen, örtliche Entzündungen, und überhaupt Alles, was für die Irritabilitätsäufserungen dieser Gefäße spricht, z. B. galvanische Experimente an den Arterien gemacht.

§. 466.

Uebrigens ist das Herz das Hauptagens hierbey, wie schon die tiefer unten zu erläutern- den Phänomene des Pulses zeigen. Die Kraft, mit der hierbey das Herz wirkt, ist der GröÙe dieses Muskels, der Anzahl und Stärke seiner auf die mannigfaltigste Art verflochtenen Muskelfasern angemessen, und sie kann sich um so ungehinderter äußern, da hier nicht so viele Hindernisse für sie im Mechanismus derselben liegen, als bey vielen willkürlichen Bewegungsorganen. Dafs aber alle Versuche, diese Kraft durch bestimmte Zahlen auszudrücken misslingen mußten, ist leicht begreiflich aus verschiedenen Gründen. Sie läßt sich aber in Hinsicht ihrer Stärke beyläufig schätzen, wenn man die Widerstände ermißt, die sich der Kraftäußerung des Herzens entgegensetzen, und den nach ihrer Ueberwindung bleibenden Ueberschuß betrachtet.

§. 467.

Unter diese Widerstände kann das Gewicht der in den Gefäßen herumgetriebenen Blutmasse nicht gerechnet werden, indem es sich nach hydraulischen Gesetzen zeigen läßt, dafs in abwärtslaufenden Gefäßen das Blut eben so sehr in seiner Bewegung durch die Schwerkraft begünstigt wird, als es die aufwärtsgehenden darin hindern, und dafs also zuletzt nach der Ausgleichung nichts übrig bleibt, was als Widerstand für das Herz angesehen werden könnte.

§. 468.

Der von der Reibung an den so glatten innern Wänden der Gefäße, so wie der von der Zähigkeit des Blutes herrührende Widerstand kann gar nicht in Anschlag gebracht werden. So wird auch die Bewegung des Blutes durch den Haarröhren ähnlichen Bau der feinem Gefäße weder befördert, noch gehindert; denn die mit einander anastomosirenden feinen Arterien und Venen wirken mit gleicher Haarröhrenkraft nach entgegengesetzter Richtung auf das Blut und darum ist diese Wirkung = 0.

§. 469.

Der beträchtlichste und einzig wahre Widerstand für die Kraft des Herzens liegt in der Elasticität der Arterien, welche durch das in sie getriebene Blut ausgedehnt werden müssen, und das Gewicht der auf den Arterien ruhenden Theile, die zugleich weggedrückt werden müssen. Wie groß dieser gewiß ansehnliche Widerstand sey, läßt sich nicht bestimmen; aber er wird bey dem allen mit einer großen Ersparnis von Kräften überwunden. Denn da das Arterienblut, durch welches unmittelbar auf diesen Widerstand gewirkt werden muß, als ein flüssiger Keil betrachtet werden kann, und bey diesem die Kraft sich zum Widerstande verhält, wie die Basis des Keils zu seiner Länge, und jene (der Diameter der Aorta) zu einem Zolle, diese (die Länge der pulsirenden Arterien) zu drey Schuhen angenommen werden kann, so verhält sich die erforderliche Kraft zur Ueberwindung dieser Hindernisse wie 1:36. (*Prochaska.*)

§. 470.

Da das Herz mit einer so grossen Ersparnis von Kräften seine Last bewegt, da seine Action nur augenblicklich ist, und seine Ruhe dreymahl so lange dauert, da es also in 24 Stunden nur 6 Stunden thätig ist, so darf man sich über seine ohne Erschöpfung das ganze Leben hindurch fortdauernde Action nicht wundern, indem ohnehin, Zwerchfell und Gedärme eine eben so anhaltende Thätigkeit ausüben. Warum das Herz nicht ermüde, kann man gar nicht fragen, indem das Gefühl von Ermüdung nur eine den willkürlichen Muskeln eigene Aeussereung des Gemeingefühls ist, welche im gesunden Zustande nur durch willkürliche Anstrengung derselben erregt wird. Der Herzbeutel, in welchem das Herz eingeschlossen ist, hält es befestigt, ohne es dabey in seinen Bewegungen zu beschränken, und enthält und liefert zugleich zum Theil den arteriösen Dunst, der die äussere Oberfläche desselben befeuchtet.

§. 471.

Man unterscheidet in dem circulirenden Blute dreyerley Bewegungen, die fortschreitende, die Seiten- und die Wirbelbewegung.

§. 472.

Durch die, welche vom Herzen angefangen, durch die Arterien fortgeführt und durch die Venen, mit Beyhülfe aller Beförderungsmittel der Bewegung des Blutes in ihnen, als ihrer eigenen Klappen, des Drucks des aus den Arterien nachkommenden Blutes, der Entleerung der rechten Herzensvorkammer, der Muskelbewegung und selbst des Klopfens der nahe liegenden Arterien, vollendet.

sie die sich wechselseitig verändernden Säfte einander so nahe als möglich bringen.

§. 446.

Bleuland hat gezeigt, daß schon gleich in den ersten Anfängen der lymphatischen Gefäße des dünnen Darmcanals, nicht bloß durch die Anastomose derselben mit den aus der Höhle des Bauchfelles entspringenden einsaugenden Gefäßen, sondern auch durch ein äußerst feines, von ihm entdecktes Gefäßnetz, aus welchem mehrere *ductuli excretorii* sich durch einen gemeinschaftlichen Ausführungscanal in die Höhle der einsaugenden Gefäße endigen, und den in ihnen abgesonderten Saft dahin ergießen, die Assimilation begünstiget werde.

§. 447.

Dasselbe geschieht durch die mannigfaltigen Anastomosen verschiedener, aus verschiedenen Gegenden zusammentreffender einsaugenden Gefäße.

§. 448.

Das wichtigste Beförderungsmittel der Assimilation gewähren die Drüsen des lymphatischen Systems; man mag nun annehmen, daß diese Drüsen bloß aus Gefäßen bestehen, die sich sehr fein zerästeln, oder aus Zellen, in welche die einführenden Gefäße ihre Lymphe ergießen, und aus welchen sie die ausführenden Gefäße wieder aufnehmen, oder man mag beydes in einer Drüse vereint seyn lassen, in allen Fällen wird durch die Drüsen die innigste Mischung der verschiedenen resorbirten Stoffe, und selbst eine Vereinigung mit schon animalisirten

Säften dadurch möglich, daß in die auf jeden Fall in den Drüsen vorhandenen Zellen eine seröse Feuchtigkeit abgesetzt wird, welche im zweyten Falle der aus den lymphatischen Gefäßen ergossenen unmittelbar beygemischt, im ersten Falle aber von den hier erst entspringenden Resorptionsgefäßen aufgenommen, und durch Anastomose mit der übrigen Lymphe vereinigt wird.

§. 449.

Detten glaubt, daß in den Zellen des Zellengewebes unter der Haut eine ähnliche Unterbrechung der Saugadern, ein Erguß ihrer aufgesogenen Stoffe in diese Zellen, und dadurch eine Wechselwirkung mit den aus den Arterien dahin abgesetzten Substanzen Statt finde, und daß auf diese Art die aus der Luft eingesogenen Stoffe in diesen Zellen, wie in eben so vielen Magen erst verdaut würden. Allein diese Ansicht widerspricht den Resultaten der Zergliederungskunst, und wird von ihm durch keine hinreichenden Gründe bewiesen.

§. 450.

Daß durch diese Anstalten wirklich eine allmähliche Annäherung des Chylus und der Lymphe zum Blute bewirkt werde, so daß das im *ductus thoracicus* Enthaltene diesem viel ähnlicher ist, als der so eben aus den Gedärmen aufgenommene Chylus, zeigen folgende Experimente. Chylus aus den Saugadern des Gekröses eines Pferdes genommen, verhielt sich an der atmosphärischen Luft wie Blut, indem er sich röthete, gerann, und einen in Serum schwimmenden Kuchen bildete; der geronnene Theil ließ sich

in einen faserigen und in einen rothen Bestandtheil trennen, gerade wie beym Blute, die sich beyde verhalten, wie dieselben Theile im Blute. Die chemische Verschiedenheit dieser Lymphe vom Blute scheint bloß im quantitativen Verhältnisse der Bestandtheile zu liegen; die Menge der thierischen Stoffe ist in ihr geringer, am wenigsten enthält sie vom rothen und fibrösen Theil, kein entwickeltes Eisen, und etwas mehr Eyweißstoff; salzige und erdige Theile besitzt sie schon in einem dem Blute näher kommenden Verhältnisse u. s. w. Das Merkwürdigste aber an den hierüber gemachten Versuchen ist das, daß der Chylus in den Milchgefäßen weiß ist, seine Farbe an der Luft kaum merklich ins Röthliche verändert, und die unbedeutendste Gerinnbarkeit besitzt, der Chylus in der Cisterne hingegen sich durch sein grauliches, etwas ins Fleischfarbene fallendes Gelbe dem Blute mehr nähert, an der Luft sich auffallend röthet, und sehr deutlich gerinnt (*Reufs* und *Emmert*). Dadurch und durch den gänzlichen Mangel alles Oehles ist die angenommene Aehnlichkeit des Chylus mit der Milch widerlegt.

§. 451.

Nachdem der auf diese Art immer mehr assimilirte Chylus in den Speisefastsbehälter und von da in den *ductus thoracicus* gekommen ist, ergießt er sich endlich durch dessen Mündung in die linke Schlüsselbeinader.

VIII.

Von der Assimilation im Systeme der Blutgefäße.

§. 452.

Die in das Blutgefäßsystem aufgenommene animalische Lymphe wird sogleich durch die obere Hohlvene dem rechten Herzen, und von da durch die Lungenschlagader in die Blutgefäße der Lungen gebracht. Hier scheint sie hauptsächlich durch die Lungen decarbonisirt zu werden. Wiewohl wir aber ganz bestimmt die Veränderungen nicht angeben können, welche die Lungen in der ihrem Blute beygemischten Lymphe hervorbringen, so ist doch so viel gewiß, daß sie zu der in 10 bis 12 Stunden etwa erfolgenden gänzlichen Verwandlung derselben in Blut, sowohl durch die innigste mechanische Mischung derselben mit dem Blute, welche auch überhaupt während der Circulation durch das ganze Blutgefäßsystem Statt findet, als durch die Respiration selbst sehr Vieles beytragen.

§. 453.

Circulation des Blutes und Respiration sind also die zwey Hauptbeförderungsmittel der Sanguification, die, wie die Assimilation, zunächst ein Product der eigenen Actionen der Säfte ist.

IX.

Von dem Blutumlaufe.

§. 454.

Das Blut ergießt sich aus den beyden Hohladern in die rechte Vorkammer und das Ohr der-

selben, während dem beyde erschlafft sind, und füllt beyde zu gleicher Zeit an; beyde werden dadurch zur Zusammenziehung gereitzt, und treiben das Blut in die rechte Herzkammer. Ein Theil des Blutes wird jedoch in die obere und untere Hohlvene zurückgeworfen, und dieser passive Venenpuls erstreckt sich sichtbar bis in die innere Drosselader unten am Halse, den Anfang der Schlüsselbeinvene und in die untere Hohlvene bis gegen ihre nächsten Zweige in der Bauchhöhle hin. Den weitem Fortgang hemmen in der obern Hohlvene theils die Klappen, theils die Schwere des eindringenden Blutes, und in beyden der Andrang des Blutes von hinten.

§. 455.

Der größte Theil des Blutes der Vorkammer und des Herzohres geht also in die erschlaifte Herzkammer, füllt auch diese, reizt sie zur Zusammenziehung, und der Erfolg der letztern ist ein Hinaustreiben des Blutes in die Lungenarterie. Dafs es dahin und nicht in die Vorkammer zurückgetrieben wird, ist eine Folge des Verschliessens des Rückwegs durch die drey halbmondförmigen Klappen des *ostii arteriosi* der rechten Herzkammer, wozu auch die drey Knötchen (*noduli Arantii*) dieser Klappen, und die an ihnen befestigten *musculi papillares* das Ihrige beytragen.

§. 456.

Die auf dieselbe Art zur Zusammenziehung gereizte Lungen Schlagader treibt das Blut in alle arteriösen Gefäße der Lungen, indem auch die am Anfange derselben liegenden Klappen den Zurücktritt desselben in die Herzkammer verhindern.

§. 457.

Aus den Lungenarterien wird das Blut in die Lungenvenen und von diesen durch vier Hauptstämme in die erschlaffte linke Vorkammer und ihr Herzrohr, und aus diesen in die linke Herzkammer getrieben, gerade so, wie bey dem rechten Herzen. Auch hier findet ein Zurückströmen eines Theils in die Lungenvenen Statt, das Zurückströmende trifft mit dem aus den Lungen kommenden zusammen, und macht da ebenfalls eine klopfende Ausdehnung, wie bey den Hohlvenen. Diefs ist der so genannte kleine Kreislauf des Blutes.

§. 458.

Die zusammen gezogene rechte Herzkammer treibt ihr Blut, welches wegen den mützenförmigen Klappen nicht in die Vorkammer zurückströmen kann, in die Aorta, aus der es sich wie bey der Lungenarterie durch Klappen am Rückflusse verhindert, in allen Arterien des Körpers vertheilt, aus ihren letzten Endigungen in die Anfänge der Venen, von diesen in die Zweige und Stämme und zuletzt in die beyden Hohlvenen zurückgebracht wird. Diefs ist der grofse Kreislauf des Blutes.

Erfindung des Kreislaufes durch Harvaeus; Ahndungen desselben bey Columbus und Servetus, und Meinungen der Alten über diesen Punct.

§. 459.

Bey der Bewegung des Herzens sind immer zwey mit einander abwechselnde Zeitpuncte zu unterscheiden, die Systole und Diastole aller

Theile desselben. Die zwey Herzkammern sind immer in der Diastole, während dem die beyden Vorkammern in der Systole sind, und so umgekehrt; da hingegen die zwey groſsen Arterien als die Lungenſchlagader und Aorta mit den Vorkammern zu gleicher Zeit in der Systole, und eben darum in der Diastole sich befinden, während dem sich die Herzkammern zusammenziehen.

§. 460.

Bey der Systole der Herzkammern verkürzen sich die Fasern des Herzens, so daß die Seitenwände des Herzens sich an die Scheidewand anlegen, und die Spitze sich dem breiten Ende nähert; zugleich hebt sich die Spitze des Herzens, indem sie einen kurzen Bogen eines Kreises beschreibt, auf- und vorwärts, und stößt in der Gegend der fünften oder sechsten Rippe an die innere Wand der Brusthöhle, so daß der Schlag des Herzens von aussen fühlbar wird.

§. 461.

Die Circulation des Blutes, und zwar dieser bestimmte Gang derselben wird bewiesen durch die Structur und Lage der Klappen des Herzens und der Venen, welche dem Blute keine andere Bewegung gestatten; durch Unterbindungen der Arterien und Venen, wobey jene zwischen dem Herzen und dem Bande, diese zwischen ihrem Ende und dem Bande anschwellen; durch Injectionen, welche in eine Vene in der Richtung gegen das Herz gemacht, Venen und Arterien, und in eine Schlagader in der Richtung vom Herzen gemacht Arterien und Venen füllen; durch die Infusion von Arzneyen und Giften in

die Venen lebendiger Thiere; durch die Transfusion, indem man aus einer Schlagader alles Blut herauslassen kann, während dem man durch eine Blutader den ganzen Körper mit dem Blute aus der Schlagader eines andern Thieres immer wieder füllt, ohne Nachtheil für das Subject des Experiments; endlich durch die Autopsie bey gut injicirten Präparaten, oder in lebenden Thieren mit durchsichtigen Gefäßen, als z. B. an Fischschwänzen, an der Schwimmhaut der Frösche u. s. w.

§. 462.

Die rechte Herzkammer enthält zwey und eine halbe Unze Blut, das Gewicht der ganzen Blutmasse beträgt aber 30 Pfund = 480 Unzen, also sind 194 Pulsschläge nöthig, um das Blut einmahl durchs ganze Herz zu treiben. Der Puls eines Erwachsenen hat aber in einer Minute 65 — 70 Schläge, Morgens und Abends 75 — 80, es werden also zwey und $\frac{2}{3}$ Minuten zu jenem Durchgange der ganzen Blutmasse durch das Herz, und wenn auch aus tiefer unten anzugebenden Gründen $\frac{1}{3}$ immer in der Herzkammer zurückbleibt, so wären doch nur drey und $\frac{2}{3}$ Minuten zum Durchgange durch die rechte Herzkammer nöthig. Der Kreislauf wird in einer Stunde 18 — 20 Mahl vollendet.

§. 463.

Ist das Herz je ganz leer von Blut? Dafs es nie ganz leer sey, wird vor andern durch Fontana's Gründe und Versuche bewiesen; dieß Zurückbleiben und Zurückfließen des Blutes aus den Arterien, beweist aber nichts gegen die Anwendung der Gesetze der organischen Thätigkeit auf die Bewegung des Herzens.

§. 464.

Die *foramina Thebesii*, welche selbst im gefunden Zustande, wiewohl nur in der rechten Höhle des Herzens und minder groß gefunden wurden, zeigen sich im kranken Zustande selbst im linken Herzen und beträchtlich erweitert; es sind sowohl offene Mündungen der Arterien als der Venen auf der innern Oberfläche der Herzkammern, wie Versuche beweisen. Unter denselben Umständen, wo man diese Oeffnungen findet, hat man auch oft das *foramen ovale* offen gefunden. Durch das letztere wird bey gehindertem Durchgange des Blutes durch die Lungen die Circulation frey erhalten, und durch die erstern kann unter denselben Umständen das Herz sich des in seiner Substanz befindlichen Blutes entledigen, aber es kann wohl nicht, wie *Autenrieth* glaubt, ein Theil des Blutes unmittelbar durch eine rückgängige Bewegung aus der rechten Herzhöhle in die linke übergehen, wenn diese Oeffnungen in der Lungenstucht auch noch so sehr erweitert sind.

§. 465.

Die Circulation des Blutes ist die Wirkung der abwechselnden Zusammenziehung und Erschlaffung der verschiedenen Theile des Herzens, der Arterien und der Venen. Dafs das Herz nicht allein das Blut durch den ganzen Körper treibe, beweisen herzlose Mißgeburten, die Ausleerung der Schlagader unterhalb des angelegten Bandes, die Verschließung der Mündung einer engen zerschnittenen Schlagader, der Brand an den Fußzehen, nach Verknöcherung der Schlagadern des Schenkels, die Leerheit der

Stämme und größern Aeste derselben in Leichen, örtliche Entzündungen, und überhaupt Alles, was für die Irritabilitätsäufserungen dieser Gefäße spricht, z. B. galvanische Experimente an den Arterien gemacht.

§. 466.

Uebrigens ist das Herz das Hauptagens hierbey, wie schon die tiefer unten zu erläuternden Phänomene des Pulses zeigen. Die Kraft, mit der hierbey das Herz wirkt, ist der GröÙe dieses Muskels, der Anzahl und Stärke seiner auf die mannigfaltigste Art verflochtenen Muskelfasern angemessen, und sie kann sich um so ungehinderter äußern, da hier nicht so viele Hindernisse für sie im Mechanismus derselben liegen, als bey vielen willkürlichen Bewegungsorganen. Dafs aber alle Versuche, diese Kraft durch bestimmte Zahlen auszudrücken misslingen mußten, ist leicht begreiflich aus verschiedenen Gründen. Sie läßt sich aber in Hinsicht ihrer Stärke beyläufig schätzen, wenn man die Widerstände ermißt, die sich der Kraftäußerung des Herzens entgegensetzen, und den nach ihrer Ueberwindung bleibenden Ueberschuß betrachtet.

§. 467.

Unter diese Widerstände kann das Gewicht der in den Gefäßen herumgetriebenen Blutmasse nicht gerechnet werden, indem es sich nach hydraulischen Gesetzen zeigen läßt, dafs in abwärtslaufenden Gefäßen das Blut eben so sehr in seiner Bewegung durch die Schwerkraft begünstigt wird, als es die aufwärtsgehenden darin hindern, und dafs also zuletzt nach der Ausgleichung nichts übrig bleibt, was als Widerstand für das Herz angesehen werden könnte.

§. 468.

Der von der Reibung an den so glatten innern Wänden der Gefäße, so wie der von der Zähigkeit des Blutes herrührende Widerstand kann gar nicht in Anschlag gebracht werden. So wird auch die Bewegung des Blutes durch den Haarröhren ähnlichen Bau der feinem Gefäße weder befördert, noch gehindert; denn die mit einander anastomosirenden feinen Arterien und Venen wirken mit gleicher Haarröhrenkraft nach entgegengesetzter Richtung auf das Blut und darum ist diese Wirkung = 0.

§. 469.

Der beträchtlichste und einzig wahre Widerstand für die Kraft des Herzens liegt in der Elasticität der Arterien, welche durch das in sie getriebene Blut ausgedehnt werden müssen, und das Gewicht der auf den Arterien ruhenden Theile, die zugleich weggedrückt werden müssen. Wie groß dieser gewiß ansehnliche Widerstand sey, läßt sich nicht bestimmen; aber er wird bey dem allen mit einer großen Ersparnis von Kräften überwunden. Denn da das Arterienblut, durch welches unmittelbar auf diesen Widerstand gewirkt werden muß, als ein flüssiger Keil betrachtet werden kann, und bey diesem die Kraft sich zum Widerstande verhält, wie die Basis des Keils zu seiner Länge, und jene (der Diameter der Aorta) zu einem Zolle, diese (die Länge der pulsirenden Arterien) zu drey Schuhen angenommen werden kann, so verhält sich die erforderliche Kraft zur Ueberwindung dieser Hindernisse wie 1:36. (*Prochaska.*)

§. 470.

Da das Herz mit einer so grossen Ersparnis von Kräften seine Last bewegt, da seine Action nur augenblicklich ist, und seine Ruhe dreymahl so lange dauert, da es also in 24 Stunden nur 6 Stunden thätig ist, so darf man sich über seine ohne Erschöpfung das ganze Leben hindurch fortdauernde Action nicht wundern, indem ohnehin, Zwerchfell und Gedärme eine eben so anhaltende Thätigkeit ausüben. Warum das Herz nicht ermüde, kann man gar nicht fragen, indem das Gefühl von Ermüdung nur eine den willkürlichen Muskeln eigene Aeussereung des Gemeingefühls ist, welche im gesunden Zustande nur durch willkürliche Anstrengung derselben erregt wird. Der Herzbeutel, in welchem das Herz eingeschlossen ist, hält es befestigt, ohne es dabey in seinen Bewegungen zu beschränken, und enthält und liefert zugleich zum Theil den arteriösen Dunst, der die äussere Oberfläche desselben befeuchtet.

§. 471.

Man unterscheidet in dem circulirenden Blute dreyerley Bewegungen, die fortschreitende, die Seiten- und die Wirbelbewegung.

§. 472.

Durch die, welche vom Herzen angefangen, durch die Arterien fortgeführt und durch die Venen, mit Beyhülfe aller Beförderungsmittel der Bewegung des Blutes in ihnen, als ihrer eigenen Klappen, des Drucks des aus den Arterien nachkommenden Blutes, der Entleerung der rechten Herzensvorkammer, der Muskelbewegung und selbst des Klopfens der nahe liegenden Arterien, vollendet.

§. 473.

Ueber die Geschwindigkeit des Blutumlaufes läßt sich nichts bestimmen. Dafs sie verschieden sey in verschiedenen Eingeweiden, ist aus den hydraulischen Gesetzen und aus Beobachtungen erwiesen. Inzwischen stimmen die letztern mit den *a priorischen* Folgerungen oft, oft aber auch nicht überein. Man vergleiche nur *Prochaska's* Behauptungen mit den Beobachtungen von *Spallanzani*.

§. 474.

Aus einer geöffneten Arterie fließt das Blut mit einem höhern Bogen zur Zeit der Zusammenziehung des Herzens, als zur Zeit der Zusammenziehung der Arterien, ein Beweis der größern Energie in der Zusammenziehung des erstern. Bey dem allen fließt das Blut in geschlossenen Gefäßen mit immer gleicher Geschwindigkeit. Nach *Haller* und *Prochaska* wird bey mätterm Herzschlage diese Bewegung stoßweise und selbst oscillirend; *Spallanzani* hat hierbey bloß eine Abnahme der Schnelligkeit des Blutumlaufes bemerkt. Jene Gleichförmigkeit der Bewegung des Blutes bey Gefunden in geschlossenen Gefäßen hängt theils davon ab, dafs zwey Drittheil der vom Herzen dem Blute mitgetheilten Bewegung auf den Seitendruck, nur $\frac{1}{3}$ auf die fortrückende Bewegung verwandt werden, theils davon, dafs die während der Diastole des Herzens Statt findende Zusammenziehung der Arterien zweymahl so lange dauert, als die des Herzens (*Prochaska*). Daher wird beym matten Herzschlage ohne Seitendruck alle Kraft des Herzens zur fortrückenden Bewegung verwendet, die nicht ausgedehnten und folglich

minder gereizten Arterien ziehen sich schwächer zusammen, und das Blut fließt langsamer oder steht ganz stille, bis ein neuer Herzstoß kömmt.

§. 475.

Die Seitenbewegung des Blutes hat die Ausdehnung der Arterie zur Folge, und entsteht aus dem Widerstande des in den Gefäßen schon befindlichen Blutes gegen das neu aus dem Herzen angekommene. Da die Gegenwirkung immer der Einwirkung gleich ist, so ist es begreiflich, daß die Stärke des Seitendrucks immer der Energie der Contraction des Herzens gleich ist. Die durch diesen Seitendruck bewirkte Ausdehnung der Arterie heißt der Puls.

§. 476.

Der Puls fängt am Herzen an, und erstreckt sich wie mit einem Schlage mit der größten Geschwindigkeit längs den Arterien auf eine unbestimmte Weite, nach *Haller* bis zu den Arterien von $\frac{1}{6}$ Linie im Diameter, wiewohl seine Fortpflanzung nicht anders als successiv gedacht werden kann.

§. 477.

Daß der Pulsschlag kein bloßes Aufheben der Arterien, sondern eine wirkliche Erweiterung der Arterie nach allen Richtungen sey, zeigt die genaue Beobachtung, besonders der von allen Seiten freyen Aorta des Salamanders, woselbst die Mündung des mit dem Herzen noch verbundenen Stückes sich nach allen Diametern verengert und erweitert. Diese Erweiterung beträgt bald die Hälfte des ganzen Durchmessers, bald mehr und bald weniger.

§. 478.

Die Geschwindigkeit des Pulschlages ist verschieden nach dem Alter, der Constitution, der Tageszeit, der Einwirkung von Leidenschaften u. s. w. so zählt man bey dem neugeborenen Kinde in einer Minute ungefähr 140 Schläge; sie vermindern sich allmählich mit zunehmendem Alter bis auf 75. 70, ja sogar 60 und noch weniger. Die verschiedenen Unterscheidungen des Pulses in Hinsicht seiner übrigen Qualitäten gehören in die Pathologie.

§. 479.

Die Theile des Blutes werden während diesen zwey erläuterten Bewegungen zugleich auf das Innigste mit einander gemischt, indem sie wegen der vielen Winkel, Krümmungen und Verzweigungen der Blutgefäße sehr oft an- und wieder zurückprellen, wodurch besonders die gänzliche Verwandlung der animalischen Lymphe in Blut begünstigt wird.

§. 480.

Nicht alle Arterien gehen in ihren letzten Zweigen unmittelbar in Venen über, sondern viele endigen sich mit offenen organischen Mündungen, und ergießen aus diesen die verschiedensten durch Secretion bereiteten neuen Säfte entweder in einen eigenen Ausführungscanal, oder ohne diesen in irgend eine Höhle. Hier- von wird ausführlicher bey der Lehre von der Secretion gesprochen.

§. 481.

Ein Uebergang der Säfte aus den Enden der Arterien in ein zelliges Parenchyma, woraus sie durch offene Mündungen der Venen wieder

aufgesogen würden, wird wohl hin und wieder behauptet, aber nirgends bewiesen.

§. 482.

Eine andere hier zu beantwortende Frage ist die, ob es seröse Gefäße gebe? Man denkt sich entweder, daß einige Arterien in Aestchen übergehen, die bloß Serum führen, welche dann, wie die Blut führenden Arterien in Venen von derselben Bestimmung übergehen, während die letztern sich wieder Blut führenden Venen inferiren; oder man läßt die serösen Arterien gleich der Pfortader sich in einen gemeinschaftlichen Stamm vereinigen, und aus diesem wieder mehrere Zweige, die in Blut führende Venen übergehen, entstehen. Allein die größten Experimentatoren in der feinern Anatomie und Physiologie *Spallanzani*, *Fontana*, *Mascagni*, *Haller* haben keine Gefäße gesehen, in denen nicht wenigstens eine Reihe von Blutkugeln circult hätte, wiewohl sie manchemal so enge waren, daß selbst diese sich, um durchzukommen, verlängern mußten.

Erläuterung der Lehre von den Blutkugeln.

§. 483.

Auf der andern Seite sind die für ihre Existenz noch neuerdings von *Autenrieth* angeführten Gründe nicht hinreichend, die Existenz dieser Gefäße in allen Theilen des Organismus zu beweisen. Denn wenn jemand gesehen zu haben vorgibt, was jene Männer nicht sahen, so ist Täuschung höchst wahrscheinlich; Injectionen beweisen hier gar nichts, und die bekannten Beobachtungen an den durchsichtigen

Theilen des Auges beweisen wohl ihr Vorhandenseyn in diesem Organe, welches ohne sie zu seinen Functionen untauglich wäre, aber keines Weges in andern Organen als z. B. im Gehirne, in Knorpeln, Sehnen und im Zellgewebe, wenn auch die Menge ihrer Blutgefäße im Verhältniß zu ihrer Masse zu gering scheint, indem sie ja den Beobachtungen anderer gemäß viele Blutgefäße mit einer einfachen Reihe Blutkügeln haben können, welche man der Undurchsichtigkeit ihrer Häute wegen nicht sehen kann.

§. 484.

Eine Wirkung des in allen Puncten des Körpers klopfenden Pulses, wodurch immer ein Stofs auf alle noch so kleinen Theile desselben ausgeübt wird, ist eine bebende oder oscillatorische Bewegung aller dieser Theile. Deutlich zeigt sie sich schon, wenn man einen Schenkel über den andern legt, so daß der untere Theil frey hängt, noch mehr, wenn man die Spitze eines Fingers in das Ohr hält, und das daher entstehende Sausen bemerkt, was auch ein noch warmes vor das Ohr gehaltene Stück Fleisch eines Thieres erregt; zusammengezogene Muskeln erregen es stärker, so wie es von selbst durch Congestionen nach dem Kopfe entsteht. *Autenrieth's* Gründe, aus denen er folgert, es sey dieß eine von der Circulation unabhängige oscillatorische Bewegung belebter Theile, beweisen seine Behauptung so wenig, daß ein Theil derselben so gar zur Bestätigung der meinigen dient. (S. Handb. d. empir. menschl. Physiol. S. 185. S. 109. 110.)

§. 485.

Die Circulation hat auſſer der Begünstigung der Sanguification noch den Einfluß auf die Erhaltung des Ganzen, daß sie allen Secretions- und Excretionsorganen das nöthige Material, woraus sie das Ab- und Auszuscheidende bereiten, und mit dem Blute zugleich die Quelle des zu entwickelnden Wärmestoffs allen Organen zuführt.

X.

Vom Mechanismus der Respiration, und den durch sie in der Luft und dem Blute bewirkten Veränderungen.

§. 486.

Das Athmen besteht in einem Einziehen der Luft in die Lungen, welches mit einem Ausstossen der erstern aus den letztern beständig abwechselt. Das Einziehen der Luft in die Lungen heisst Einathmen, und das Ausstossen derselben aus den Lungen nennt man Ausathmen.

§. 487.

Das Einathmen wird hervorgebracht durch folgenden Mechanismus. Die sich zusammenziehenden Zwischenrippenmuskeln ziehen die untern beweglichen Rippen gegen die obern festern; dadurch drehen sie sich um ihre Achse, ihre nach unten geneigte Wölbung, vorzüglich in den untern Rippen wird nach oben und ihr unterer Rand nach aussen gekehrt, zugleich wird das untere Ende des Brustbeins vorwärts und etwas aufwärts bewegt. Dadurch entsteht

eine Erweiterung der Brusthöhle nach beyden Seiten und zugleich von vorn nach hinten. Dafs hierbey die äufsern und innern Zwischenrippenmuskel gemeinschaftlich wirken, wird bewiesen durch Versuche und Autopsie.

Zu gleicher Zeit ziehen sich die verschiedenen Muskelfaserschichten des Zwerchfells zusammen, und zwar nur hinten und vorzüglich auf beyden Seiten in beträchtlichem Grade; denn der mittlere, mehr sehnige Theil desselben wird theils wegen seiner Verbindung mit den Brusteingeweiden vermittelt des Mittelfells, Herzbeutels u. s. w. theils wegen des kurzen Abstandes des vordern Randes desselben vom Brustbeine weniger bewegt. Jede Seite des Zwerchfells bildet gleichsam ein besonderes Gewölbe, wovon die Höhe des rechten nach innen und vorn zu bis zur vierten Rippe in die Höhe reicht, die der linken aber wegen der Lage des Herzens nur bis zur fünften Rippe. Die Seiten des Zwerchfells liegen in diesem Falle eine beträchtliche Strecke weit, genau an der innern Seite des Brustkastens an, ehe durch ihre Entfernung nach einwärts, beym Zusammenziehen dieser Theile des Zwerchfells, ein merklicher Raum für die Brusthöhle zwischen der innern Fläche der untersten Rippen und der obern Fläche des Zwerchfells entsteht. Im Ganzen geht die Richtung des sich zusammenziehenden Zwerchfells abwärts, zugleich aber schief nach vorn gegen die weiche vordere Wand der Bauchhöhle zu, die Richtung jedes seiner Seitentheile aber zugleich einwärts. Dadurch wird also die Brusthöhle nach unten in diesen Richtungen sehr beträchtlich erweitert.

§. 488.

Beym krankhaft oder durch Willkür verstärkten Einathmen wirken die Zwischenrippenmuskel und das Zwerchfell stärker, und noch andere an der Brust befestigte Muskeln verstärken ihre Action durch Mitwirken; dahin gehören die ungleich dreyseitigen Muskeln, die Brustzitzenmuskeln, die untern Schlüsselbeinmuskeln, die grossen und kleinen Brust- und die grossen vordern und hintern obern Sägemuskeln, die Aufheber der Rippen u. a. m.

§. 489.

Der Erfolg dieser Erweiterung der Brusthöhle ist der Eindrang der Luft in die Lungen, weil durch das Wegrücken der Brusthöhlenwände von der Lungenoberfläche der Widerstand von der Seite her sehr vermindert ist.

§. 490.

Dass die Lungen hierbey nicht im geringsten activ mitwirken, sondern sich ganz und gar passiv verhalten, beweist diese den Naturgesetzen ganz angemessene und befriedigende Erklärung dieser Function ohne jene Annahme, und die Unzulänglichkeit aller für die Activität der Lungen angeführten Gründe. Denn die Erweiterung der Froschlungen bey geöffneter Brusthöhle ist ohne Activität der nur durch einen diesen Thieren eigenen und vom menschlichen ganz verschiedenen Mechanismus der Respiration zu erklären; alle Beobachtungen bey Brustwunden lassen sich ohne diese Annahme befriedigend erklären, und viele Versuche und Beobachtungen sprechen geradezu dagegen (*Herholdt*).

§. 491.

Das Ausathmen wird bewirkt durch die eintretende Verengerung der Brusthöhle, deren Gründe in folgenden Umständen liegen: 1) fallen die Rippen und das Brustbein nebst allen dem, was mit ihnen in unmittelbarer Verbindung steht, durch ihre eigene Schwere und durch die Elasticität der Rippen besonders in ihren Knorpeln herunter, so bald die sie erhebenden Muskeln zu wirken aufhören. 2) Wird der emporgehobene Theil des Brustkastens durch die Bauchmuskeln und den *triangularis sterni* herabgezogen. 3) Die Bauchmuskeln drücken nebstdem noch die Eingeweide der Bauchhöhle und mittelbar auch das nun erschlaffte Zwerchfell nach hinten und oben. 4) Die Luftröhre und die Bronchialäste ziehen sich durch das während der Inspiration erzeugte kohlenfaure Gas gereizt, zusammen. Dadurch werden die Lungen und die Luft in denselben mittelbar und unmittelbar zusammengedrückt und wieder herausgetrieben. Beym heftigen Ausathmen wirken die Bauchmuskeln heftiger als im gemäßigten, und auch die *sacro-lumbares*, die langen Rückenmuskeln, die hinten untern Sägemuskeln u. s. w. wirken mit.

Näherer Beweis, dass auch Nr. 4. zur Expiration etwas beytrage.

§. 492.

Die Menge der eingeathmeten Luft ist äußerst verschieden nach der Verschiedenheit der Grösse der Brust und der Lungen bey verschiedenen Subjecten und in verschiedenen Altern; auch ist sie verschieden, je nachdem der

Magen leer oder voll, und das Athmen selbst durch allerhand schädliche Einflüsse und selbst durch mechanische Hindernisse verschieden modificirt ist. Diese Menge kann sich nach den von verschiedenen Männern hierüber angestellten Versuchen von drey bis auf vierzig, ja bey recht tiefen Athemhöhlen so gar auf hundert und funfzig bis neunzig Cubiczolle belaufen. Die Menge der nach dem Ausathmen in den Lungen zurück bleibenden Luft beträgt nach Versuchen 50 — 110 Cubiczolle, und da die Mittelzahl der jedesmahl eingeathmeten Luft 40 Cubiczolle beträgt, so folgt daraus, daß der gesunde Mensch nur 150 Cubiczolle in den Lungen nöthig habe, aber auch bey dem stärksten Einathmen 300 in seine Lungen aufnehmen könne (*Menzies, Lavoisier, Abildgaard, Herholdt, Autenrieth*).

§. 493.

Die atmosphärische Luft ist die zum Athemhöhlen tauglichste; sie besteht gewöhnlich aus 80 Theilen Stickgas, 18 — 29 Theilen Sauerstoffgas, und selbst in einer sehr hohen Region der Atmosphäre, aus $\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$ — 2 Theilen kohlenfauren Gas. Ihre Tauglichkeit zum Athemhöhlen hängt vom Sauerstoffgase derselben ab; ohne alles Sauerstoffgas ist sie gänzlich untauglich zum Athmen; sie kann es aber bey noch nicht gänzlichem Mangel desselben werden, wenn kohlenfaures oder Wasserstoffgas einzeln oder zugleich, oder andere irrespirable Gasarten in sehr beträchtlicher Menge beygemischt sind.

§. 494.

Sie erleidet während ihres Aufenthalts in den Lungen folgende Veränderungen. Das

Stickstoffgas bleibt nach den meisten Versuchmachern der Quantität und Qualität nach unverändert, nach *Autenrieth* wird es vermindert, das Sauerstoffgas verliert 9 — 13 Cubiczolle mehr beym Genuße von animalischer als bey dem von vegetabilischer Kost, nach Beobachtungen; dagegen beweisen Versuche von *Lavoisier* und *Seguin*, daß die grössere oder geringere Menge des in der Atmosphäre befindlichen Sauerstoffgases hierauf gar keinen Einfluß habe; das kohlen-saure Gas nimmt um etwa 11 — 12 Cubiczolle zu.

§. 495.

Die Ursachen dieser Veränderungen liegen darin. Das beynahe bloß als mechanisches Ausdehnungsmittel der Lunge in Hinsicht auf die Respiration, abstrahirt von dieser aber als beträchtlicher Reitz auf den ganzen Organismus wirkende, Stickgas scheint einen Theil durch Resorption der lymphatischen Gefäße zu verlieren. Ob das kohlen-saure Gas in den ab- und aussondernden Gefäßen der innern Lungenoberfläche, ohne Beyhülfe der atmosphärischen Luft, wie etwa in der Haut, bloß aus dem Blute erzeugt werde, oder ob das letztere bloß Kohlenstoff hergebe, der mit dem Oxygene der Atmosphäre nebst einem Theile ihres Wärmestoffs erst kohlen-saures Gas bildet, oder ob gar beyde Fälle zugleich Statt finden, bleibt trotz aller Versuche hierüber noch unentschieden, jedoch ist das Letzte das Wahrscheinlichste. So viel ist auf der andern Seite gewiß, daß der Verlust des Oxygens bloß einer Aufnahme desselben in den Körper zugeschrieben werden kann, wenn das kohlen-saure Gas bloß aus dem Blute, wie in der Haut, gebildet wird. Wenn indess das

erstere auch zur Bildung des letztern beyträgt, so kann doch noch ein Theil desselben in den Körper des Athmenden übergehen; ob aber in beyden Fällen der in denselben übergehende Theil des Sauerstoffgases (wahrscheinlich in tropfbarflüssiger Gestalt) von den resorbirenden Gefäßen der innern Lungenoberfläche, wie es von denselben Gefäßen in der äußern Hautoberfläche durch Versuche bewiesen ist, aufgenommen werde, oder an das Blut in den Anfängen der Lungenvenen trete, und zur helleren Röthe desselben beytrage, so dafs letztere nicht bloß ein Product der Decarbonisation des Blutes in den Enden der Lungenarterien wäre, ist noch nicht ganz durch Versuche entschieden. *Girtanner's* Versuche beweisen grösstentheils nicht, was sie beweisen sollen, und seinem Hauptversuche, der noch beweisen könnte, fehlt die hierzu nöthige, vom Experimentator aber im höchsten Grade vernachlässigte Pünctlichkeit und Genauigkeit. Die scharfsinnigen Versuche von *Abernethy*, auf welche auch *Autenrieth* sich beruft, beweisen zwar sehr viel, sind aber doch nicht über alle Zweifel erhaben. Was *Ackermann* vom Uebergange eines Sauerstoffhalbgases ins Blut sagt, ist noch weniger bewiesen, und es bleibt immer den Gesetzen des Organismus angemessener, eine bloße Decarbonisation des Blutes in den Lungen anzunehmen, und das Oxygen durch die Nahrungstoffe und durch lymphatische Resorption in der Haut und den Lungen dem Organismus mittheilen zu lassen; denn hierbey wird ohne Zwang alles erklärt. *Autenrieth's* Gründe für die Ausscheidung eines inflammabeln Gases aus den Lungen befriedigen mich nicht ganz. Was man noch von Erzeu-

gung des Wassers aus einem Theile des Oxygens der Atmosphäre und dem Wasserstoffe des Blutes spricht, ist ganz grundlos; wir haben gar keinen Grund, eine andere Quelle für den der ausgeathmeten Luft beywohnenden wässerigen Dunst anzunehmen, als die aushauchenden Arterien der innern Lungenoberfläche.

§. 496.

Es läßt sich übrigens leicht erweisen, daß die einzige in die Sinne fallende Veränderung des Blutes durch die Respiration, seine hellere Röthe nicht bloß eine Wirkung einer vermeinten stärkern Oxydation desselben, sondern hauptsächlich der Erfolg des Weggehens eines schwarzfärbenden Stoffes aus dem Blute sey; denn das Blut wird in kohlenaurer Luft schwärzer als in entzündbarer, weil letztere leicht den immer im Blute sich entwickelnden Kohlenstoff aufnimmt. Auch das nach und nach eintretende Schwarzwerden des Blutes im luftleeren Raume beweist, daß der Grund dieser Farbe aus dem Blute selbst sich entwickele (*Autenrieth*).

§. 497.

Der Kohlenstoff wird durch mehr Sauerstoff im Wasser auflöslich, weniger gefäuert wird er gewöhnliche Kohle, noch mehr gefäuert, Luftsäure; also scheint das auflösliche Kohlenoxyd des Venenblutes sich hier in kohlensaure Luft, und in sauerstoffarme, zum Theil wieder eingesogene, aber im bloßen Wasser unauflöslichere Kohle, das schwarze Pigment auf der Oberfläche der Lungen und in ihren Saugaderdrüsen zu trennen (*Autenrieth*). Doch dieß ist bloße Vermuthung. Wenn aber auch das Venenblut hier

offenbar Kohlenstoff verliert, so kann doch das Arterienblut nach dem Verbrennen, wie uns *Abildgaard's* Versuche lehren, mehr Kohle zurücklassen, als jenes, weil in jenem der Kohlenstoff entwickelter, und daher leichter zu verflüchtigen ist.

§. 498.

Dass die Blutmasse wirklich beträchtlich verliere durch die Ausscheidung in die Lungen, wird schon dadurch deutlich, dass das linke Herz kleiner ist als das rechte; die rechte Herzkammer verhält sich zur linken, wie 7:5, selbst die Lungenvenen sind kleiner als die Lungenarterien. Diefs Verhältniß ist so auffallend, dass es aus dieser Excretion allein gar nicht erklärt werden kann; eben so wenig erklärt es aber auch *Autenrieth* durch den in den Blutkugeln angenommenen *turgor vitalis*, dessen Nichtexistenz am gehörigen Orte bewiesen werden wird, und durch eine Contraction des arteriösen Blutes, es wird vielmehr begreiflicher, wenn man bedenkt, dass es in diesem Grade erst nach dem Tode Statt finde und zwar wegen des in das rechte Herz aus den Arterien hinübergetriebenen Blutes.

§. 499.

Nicht bloß der rothe, sondern auch der farblose Theil des Blutes leidet während der Respiration eine beträchtliche Veränderung. Vorzüglich beweist dieses die Beobachtung, dass das arteriöse Blut eines und desselben Thieres nur den dritten Theil von der Zeit nöthig hat, um an der Luft zu gerinnen, den das venöse braucht, und dabey eine viel größere Festigkeit erhält, als das letztere, so wie selbst der hell-

rothe obere Theil des venösen Blutkuchens fester gerinnt, als der untere dunklere. Der Faserstoff des Blutes erhält also durch das Athmen eine grössere Geneigtheit, sich von dem Blutwasser zu trennen, und eine feste Form anzunehmen, wodurch er schon zur Ernährung vorbereitet wird. Dieser Einfluß der Sauerstoffluft auf das Blut wird durch mannigfaltige Versuche und Beobachtungen bewiesen (*Autenrieth*).

Erklärung der Bildung der Entzündungskruste im Blute vom Mangel an Sauerstoff; Bestimmung der Ursachen der grösseren oder geringeren Festigkeit dieser Kruste.

§. 500.

Die geringste und beynahe gar keine Veränderung scheint der seröse Theil durch die Respiration zu erhalten; bloß der Eyweissstoff desselben scheint die durch die große Neigung des Faserstoffs zum Sauerstoff entwickelte entgegengesetzte Form des Wassers, das entzündbare Gas stärker anzuziehen (*Autenrieth*).

§. 501.

Die Ursache der ersten Respiration liegt weder in der durch die Verschließung der Nabelarterien entstandenen Congestion des Blutes in der Aorta, und der von der aufgehobenen Vertauschung des Sauerstoffs gegen den Kohlenstoff entspringenden Gefahr der Erstickung, noch kann die kalte Atmosphäre weder durch Reitzung noch durch Reitzentziehung dieselbe veranlassen. Die *Scheelische* Meinung, daß das Kind im Mutterleibe das Fruchtwasser instinctmäßig einathme und diese Action nach der Ge-

burt nur fortsetze, ist von *Herholdt* gründlich widerlegt, und die Meinung des letztern, daß die Reitzung der Stimmritze durch die atmosphärische Luft den Grund des erstens Athmens enthalte, bleibt noch die wahrscheinlichste, mit Weglassung der Hypothese, daß hierbey ein Stoff, vielleicht Elektrizität aus der Luft an das Zwerchfell abgegeben werde. Daß hierbey die rechte Lunge zuerst erweitert werde, ist durch viele Beobachtungen erwiesen.

§. 502.

Die Respiration ist für alle thierischen, und in gewissem Sinne auch für alle vegetabilischen Organismen unentbehrlich, wegen der durch sie bewirkten, nach Erfahrungen nothwendigen Decarbonisation und Oxydation der Säfte, und namentlich des Blutes bey blutführenden Thieren; bey allen Thieren aber, bey welchen das Blut nur durch die Lungen von der rechten Hälfte des Herzens zur linken gelangen kann, kann das einmahl angefangene Athmen auch darum nicht ohne Beschwerden und selbst Lebensgefahr unterbrochen werden, weil dadurch die Circulation gehemmt würde. Der Erstickungstod selbst erfolgt bey diesen Organismen nicht aus dem ersten, sondern aus dem zweyten Grunde; sie würden auch aus dem zweyten, aber viel später sterben.

§. 503.

Dies beweisen folgende Beobachtungen. Man sah Menschen, bey denen das eyrunde Loch offen, aber die Lungenschlagader so gänzlich verwachsen war, daß nicht ein Tropfen Blut in sie dringen konnte, und doch dauerte

das Leben (*Hunter*) 10 Tage lang, vielleicht dadurch, daß ein Theil des Blutes durch den Botalischen Canal aus der Aorta in die Lungen drang; in andern Fällen entsprang die Aorta so über der Scheidewand des Herzens, daß ein Loch in ihr die Communication zwischen beyden Herzkammern unterhielt, und dabey war die Lungen Schlagader sehr klein; endlich waren alle Theile des Herzens ordentlich gebildet, beyde Vorkammern und Herzkammern waren da, allein aus den letztern entsprang weder die Lungen Schlagader noch die Aorta, sondern beyde Herzkammern führten ihr Blut in eine gemeinschaftliche dritte Kammer, aus welcher beyde Schlagadern entstanden. In allen diesen Fällen fand eine sehr unvollkommene Decarbonisation des Blutes Statt, ein großer Theil desselben ward unverändert, wie er aus der Hohlader kam, dem übrigen Körper wieder zugeführt, und doch währte das Leben, wiewohl unter vielen Beschwerden, so lange (*Hunter, Tacconi, Abernethy, William Newin, Baillie, Conradi, Sandifort, Pulteney, Scheidemantel*). Ferner Menschen mit offenem *foramen ovale* können als Taucher viel länger unter Wasser aushalten, als diejenigen, bey denen es verschlossen ist; Thiere, bey denen die Circulation nicht von der Respiration abhängt, können der Lebensluft viel länger entbehren, als der Mensch und die ihm hierin ähnlichen Thiere. Endlich ertrickt der Mensch in einer Luft, worin noch Feuer brennt, in kohlen-saurer und Lebensluft, besonders im schweren Wasserstoffgas, welches also nicht nach *Humboldt* von der schweren Trennbarkeit des Oxygens, sondern von der reizenden Eigenschaft der kohlen-sau-

ren, so wie auch der dephlogistisirten salzsaur-
 en Luft herrührt. Diese heftig reizenden Gas-
 arten beschleunigen den Erstickungstod, theils
 durch die heftige Constriction, die sie in den
 Luftröhren erregen, und die daher entste-
 hende mechanische Beengung, theils durch die
 bewirkte Ueberreizung des ganzen Organismus.
 Daher stirbt man in einigen Luftarten schneller
 als bey gänzlichem Mangel des Athemhohlens.
 Auch die Beobachtung, daß der Mensch noch
 zur Noth athmen kann in einer Luft, worin ein
 Licht bald erlöscht, z. B. in Stickluft mit sehr we-
 nig Lebensluft, spricht für meine Behauptung.

*Bichat's, Frank's (on animal life), Herd-
 man's und Goodwin's* Ideen hierüber sind irrig.
 Das berühmte *Harvey'sche* Problem beruht auf
 einer falschen Voraussetzung.

§. 504.

Die Ursache, warum wir nach dem Aus-
 athmen wieder einathmen müssen, liegt in dem
 unangenehmen Gefühle, welches uns der ver-
 hinderte Eintritt des Blutes aus der rechten
 Herzkammer in die zusammengedrückten Lun-
 gen erregt; dieses Hinderniß bewirkt, wie
 Beobachtungen und Versuche lehren, ein An-
 schwellen aller Venen der nächsten Theile, vor-
 züglich des Kopfs und endlich des ganzen Kör-
 pers mit allen seinen Folgen, z. B. Anschwel-
 len des Gehirns; instinctmäßig befreyen wir
 uns von diesen lästigen Empfindungen durch
 das Einathmen. *Abildgaard's* Gründe gegen die
 Wirklichkeit dieses mechanischen Einflusses der
 Respiration auf die Circulation, lassen sich, so
 scharfsinnig sie auch, aber nur zum Theil sind,
 widerlegen.

§. 505.

Die Beschwerden, welche uns das zu lange fortgesetzte Einathmen macht, nöthigen uns zum Ausathmen. Beym Einathmen wurde der Einfluß des Blutes in die Lungen erleichtert; allein sind die Lungen nun voll Blut, so entsteht nicht von der verminderten Elasticität der Luft, sondern vom Druck der durch die Wärme ausgedehnten Luft, wodurch die Luftzellen mehr gespannt werden, auf ihr Gefäßnetz und durch den Reitz des erzeugten kohlenfauren Gases auf die zusammenziehungsfähige innere Fläche der Bronchialäste und die dadurch erregte Tendenz zur Zusammenziehung ein neues Hinderniß für die Circulation, und dadurch, so wie durch die heftige Reitzung jenes Gases selbst, ein unangenehmes Gefühl, wie die Phänomene des Anstrengens beweisen.

§. 506.

Die Respiration gehört also unter die willkürlichen Bewegungen, nur mit der Eigenheit, die sie mit allen zum Leben nöthigen willkürlichen Bewegungen gemein hat, daß sie auch beym schwächsten Grade des Bewußtseyns *instinctmäßig* ausgeübt wird. *Roose's* Hypothese ist also unnöthig, da ohnehin weder im Schlafe (§. 324.) noch in der Apoplexie und Epilepsie das Bewußtseyn für gänzlich erloschen erklärt werden kann. Der Neugeborne braucht es eben so wenig zu lernen als er das Saugen und das Ausleeren der Excremente lernt. Diese Hypothese erklärt auch das zu Erklärende nicht, indem die Ansammlung des Blutes im Gehirne als Effect des Athmens, nicht die Ursache desselben

seyen, eine bloß venöse Stockung des Blutes nicht als starke Reizung angesehen werden kann, und auch nicht begreiflich ist, warum diese Reizung des Gehirns durch venöses, in der Circulation gehemmtes Blut, gerade die Inspirationsmuskeln in Thätigkeit setzen soll.

XI.

Modificationen und Nebenwirkungen der Respiration.

§. 507.

Unter diese Rubrik gehören das Seufzen, Gähnen, Saugen, Küssen, Keuchen, Anstrengen, Husten, Schnarchen, Räuspern, Niesen, Lachen, Weinen, Schluchzen, Pfeifen, Auspeyen, Schnalzen, endlich die Stimme und Sprache.

§. 508.

Wenn aus irgend einer Ursache, z. B. wegen Nachdenken über einen traurigen Gegenstand, das Athmen nachlässiger, oder wegen Ermüdung, Krämpfen u. d. gl. unvollkommener ausgeübt wurde, und die dadurch gehemmte Circulation durch ein tiefes langsames Einathmen erleichtert wird, so heist dieses *Seufzen*, und das oft darauf erfolgende, ungewöhnlich verstärkte und mit Zusammenziehung der Stimmritze verbundene Ausathmen heist *Aechzen*.

§. 509.

Das *Gähnen* ist auch ein starkes und langsames Einathmen, allein langsamer als das *Seufzen*, ohne vorausgegangene Empfindung von Angst, sondern vielmehr von Trägheit mit wei-

ter, gleichsam gewaltsam erfolgender Oeffnung des Mundes und Herabziehung der untern Kinnlade, mit einem Geräusche in den Ohren, einem eigenen bekannten Tone, und oft mit Ausstreckung des Rumpfs und der Gliedmaßen. Viele Ursachen des erstern sind auch Veranlassungen des letztern, doch wird es vorzüglich durch Schläfrigkeit und lange Weile, so wie durch Sympathie erregt, hat aber mit dem Seufzen dieselbe Wirkung.

§. 510.

Das *Saugen* wird theils durch das Zurückziehen der Zunge mit fest an einen Körper, z. B. die Brustwarze, angedrückten Lippen, theils durch das Einathmen der in der Mundhöhle befindlichen Luft, ohne daß neue dahin eindringen kann, weil die hintern Nasenlöcher durch den weichen Gaumen verschlossen sind, hervor gebracht. Unterdeffen wirkt bey dem Ausaugen der Milch aus der Brustwarze nicht bloß diese der Luftpumpen ähnliche Vorrichtung, sondern auch der Reitz des Saugens auf die Warze (§. 387.). Das Trinken ist dem Saugen sehr verwandt.

§. 511.

Wenn wir unsere Mundlippen an einen Gegenstand fest andrücken, die Zunge ein wenig zurückziehen, und dann schnell die Lippen öffnen, so fährt die Luft schnell in den entstandenen verdünnten Luftraum zwischen die Lippen, und es entsteht der eigene Schall des *Küssens*.

§. 512.

Das *Keichen* ist ein öfteres und kürzeres Athmen, wobey das Ausathmen jedesmahl nach

unmittelbar vorher geschlossener Stimmritze und mit Anstrengung vollbracht wird. Auch eine Wirkung der gehinderten Circulation.

§. 513.

Das *Schnarchen* tritt ein beym Einziehen der Luft durch die Nase mit nicht ganz offenem Läppchen; durch den Mund, wenn das Läppchen die Nase schließt, und die Zunge hinten hoch liegt; durch beyde zugleich, wenn das Läppchen weder ganz an der Scheidewand, noch die Zunge ganz an dem weichen Gaumen anliegt; es entsteht allemahl eine neue Art von Stimmritze.

§. 514.

Das *Räuspern* ist dem Schnarchen ähnlich, und unterscheidet sich von ihm nur dadurch, daß es beym Wachen und mit Vorsatz hervor gebracht wird. Durch den Mund räuspert man bey geschlossener Nase; durch die Nase im Einwärtsziehen der Luft bey geschlossenem Munde; hierbey wird das Gaumensegel jedesmahl von der durchströmenden Luft in eine zitternde Bewegung versetzt mit einem schnarrenden Tone, wodurch der anklebende Schleim losgemacht und in den Schlundkopf gebracht wird, von wo er durch das Mundräuspern in die Mundhöhle gebracht, und dann ausgespuckt wird. Eine dritte Art von Räuspern findet beym Kehldeckel Statt, bey seiner Verschleimung; man schließt den Kehldeckel, erweitert die Stimmritze, stößt die Luft mit Gewalt an jenen und reißt den Schleim fort.

§. 515.

Die letzte Art von Räuspern und das *Husten* sind sehr verwandt; beym letztern athmen wir

auch stark ein, und der Kehldeckel widersteht dann der eingeathmeten Luft mit aller Gewalt, springt endlich plötzlich auf, und läßt die Luft mehrmahls nach einander auf einmahl, unter starkem Anstrengen, herausplatzen; daher der eigene Windstoß und Schall beym Husten.

§. 516.

Das *Anstrengen* (*nixus*) besteht in einem starken fortgesetzten Einathmen, wobey die Luft sogar durch die genau verschlossene Stimmritze zurückgehalten, auf der andern Seite aber durch Anstrengung der Bauchmuskeln ein Streben zum Ausathmen bewirkt wird. Daher sind die Folgen des lange fortgesetzten Ein- und Ausathmens vereint, so wohl für die Brust als die Eingeweide der Kopf- Bauch- und Beckenhöhle. Es ist unentbehrlich beym Erbrechen, beym Stuhlgange, bey der Geburt und dem Harnlassen, so wie, wenn wir Lasten aufheben, oder einen starken Widerstand leisten wollen.

§. 517.

Das *Niesen* ist ein starkes, unwillkürliches, mit Zurückziehung des Kopfs begleitetes Einathmen; hierauf folgt Verschließung beyder Canäle, Zusammendrückung der eingeathmeten Luft mit der äußersten Anstrengung, dann jähe Oeffnung eines oder beyder Ausgänge mit schnellem Ausathmen, begleitet von einem Beugen des Kopfs, des Rumpfs und der Oberschenkel; die Ursachen desselben sind verschieden, und die Folgen die des stärksten Anstrengens.

§. 518.

Das *Schneuzen* wird auf folgende Art zu Stande gebracht. Man drückt die Nasenlapp-

chen mit den Fingern zusammen, athmet durch den Mund ein, schließt die Zunge an den Gaumen und drückt hierauf die Luft mit Gewalt durch die Nase; die Nasenlappchen werden die Stimmritze, man fühlt ihr Beben sogar an den Fingern, und was sich in den Nasenhöhlen befindet, wird unter dem bekannten Klange mit fortgerissen.

§. 519.

Das *Schnalzen* entsteht, wenn sich die Zunge nach ihrer ganzen Länge an den Gaumen fest anlegt, und indem man den Athem an sich zieht, sich plötzlich von da losreißt, wodurch die Luft schnell und mit dem bekannten Schalle in den Mund fährt. Wenn man nicht die ganze Zunge, sondern nur die eine Seite bey den Stockzähnen losreißt, so wird der Schall höher, wie beym Aufrischen der Pferde.

§. 520.

Das *Ausspeyen* erfolgt, wenn die Zunge das Auszuwerfende auf ihrer Spitze sammelt, ihren mittleren Theil gleich hinter den vordern Zähnen an den Gaumen anlegt, mit abwärts gebogener Spitze, die an den untern Zähnen ansteht; die untere Lippe steigt zugleich etwas in die Höhe, um das Herabträufeln des Speichels zu verhindern, schließt sich aber nicht ganz an die obere an. Jetzt wird die innere Luft während des Losreißens der Zunge vom Gaumen mit Gewalt herausgetrieben und reißt den im Wege liegenden Speichel mit fort, mit einem eigenen Geräusche.

§. 521.

Das *Pfeifen* ist eine sehr zusammengesetzte Action. Die Lippen sind, bis auf eine kleine

Oeffnung in der Mitte geschlossen; die mit dem mittleren Theile an den Gaumen gelegte Zunge läßt in der Mitte nur eine kleine Rinne für die Luft offen. Zwischen beyden engen Oeffnungen ist ein weiterer Raum. Die von innen oder von aussen durch eine jener engen Oeffnungen einströmende Luft zieht nun nicht sogleich durch das gegenüberstehende Loch, sondern verbreitet sich in dem weitem Raume in excentrischen Strahlen. Dadurch entsteht zwischen der doch dabey gerade durchströmenden und der seitwärts sich verbreitenden Luft abwechselnder Druck und Gegendruck mit äußerster Geschwindigkeit, der Erfolg ist ein schnelles Beben und Zittern der zwischen beyden Löchern enthaltenen Luft, der Grund des eigenen Schalles beym Pfeifen.

§. 522.

Das *Lachen* ist der höhere Grad des Lächelns, ein Ausdruck der Freude. Das letztere ist keine Modification der Respiration, und besteht bloß in veränderten Gesichtszügen durch die Actionen gewisser Muskeln. Daher eine heitere, offene Stirn, ein Lächeln des Mundes, indem die Mundwinkel etwas rück- und aufwärts gezogen werden; im höhern Grade öffnet sich der Mund, die Schneidezähne werden sichtbar, die Mundwinkel werden sammt den Backen höher gezogen, die Augenlieder gehen mehr zusammen u. s. w. Beym Lachen selbst folgen nach einem etwas tiefern Einathmen mehrere stoßweifs geschehenden, schnellen und kurzen Ein- und Ausathmungen, wo beym letzten die Stimmritze verschlossen ist, und das Zwerchfell und die Bauchmuskeln in eine gleichsam schwingende Bewegung versetzt werden. Dieses kleine

Athmen wird oft mit einem grossen und schreyenden Athemzuge unterbrochen.

Ursachen und Wirkungen des Lachens.

§. 523.

Das *Weinen* ist vom Lachen nur durch die Ursachen, die es veranlassen, durch die damit verbundenen Gesichtszüge und dadurch verschieden, daß die Expirationen mehr durch krampfhaftes Zusammenziehungen unterbrochen werden; im gelindern Grade des Weinens bleibt die Respiration ganz unverändert.

§. 524.

Das *Schluchzen* ist ein sehr schnelles convulsivisches Einathmen, wobey das Zwerchfell vorzüglich wirksam ist und die an die geschlossene Stimmritze anprellende Luft den bekannten Ton hervorbringt.

§. 525.

Die *Stimme* entsteht in der Stimmritze des Kehlkopfs gewöhnlich beym Ausathmen, doch auch beym Einathmen (Bauchredner), indem die Luft über die hinlänglich gespannten und die Stimmritze hinlänglich verengernden Stimmritzebänder wegströmt, und sie in eine zitternde Bewegung setzt, welche sich der Luft wieder mittheilt. Die Luftröhre ist hierbey nur der Canal zum Herbeychaffen der Luft, trägt zum Zittern derselben nichts bey, und zittert nur mit, weil sie es thut.

§. 526.

Die dazu nöthige Verengung der Stimmritze wird durch die *musculos arytaenoides*,

die beyden schiefen und den ungepaarten queren bewirkt; dafs diese Verengerung zugleich mit einer gewissen Spannung der Stimmritzebänder verbunden sey, ist leicht begreiflich.

§. 527.

Dafs die Stimme hier erzeugt werde, beweist der Bau dieses Organs, die sinnliche Wahrnehmung, die Verletzung des *nerui recurrentis* und Versuche am todten Kehlkopf.

§. 528.

Die Stärke der Stimme hängt ab von der Menge der Luft, welche zu gleicher Zeit durch den Kehlkopf geht, von der Kraft mit welcher sie hindurch getrieben wird, von der Stärke der Bebugen des Kehlkopfs und von der Stärke der Resonanz. Die erste wird begünstigt durch die Grösse des Kehlkopfs, der Luftröhre, der Lungen und der Brusthöhle, die zweyte hängt ab von der Stärke des ganzen Körpers, besonders der Expirationsmuskeln, die dritte von der Festigkeit des Baues des Kehlkopfs, der Annäherung seiner Knorpel zur Knochenhärte (beym Ochsen, Löwen) und der Elasticität seiner Bänder, die vierte von der Grösse der Rachen-Nasen- und Mundhöhle.

§. 529.

Die verschiedene Höhe und Tiefe der Stimme wird bestimmt durch die grössere oder geringere Verengerung der Stimmritze, durch die verschiedene Spannung der Stimmritzebänder, und durch das Hinauf- oder Hinabsteigen des ganzen Kehlkopfs. Dadurch wird im ersten Fall eine grössere, im zweyten eine geringere Anzahl

Schwingungen des Stimmorgans in derselben Zeit erregt. Die Muskeln, welche die Stimmritze verengern, sind schon §. 526. angegeben; zur Erweiterung tragen die *thyreo-* und *crico-arytaenoidei* bey. Bey der tiefern Stimme wirken zugleich, theils um die Wirkung der die Stimmritze erweiternden Muskeln zu vermehren, theils um die Höhlen, durch welche die bebende Luft strömt, zu erweitern, die Muskeln, welche den Kehlkopf herabziehen, nämlich die *sternothyreoidei*, und die *sterno-* und *omohyoidei*, so wie bey der höhern Stimme die *hyothyreoidei*, und um diesen hinlängliche Festigkeit zu geben, auch die Aufheber des Zungenbeins, die *digastrici*, *mylohyoidei* und *geniohyoidei*.

§. 530.

Von der tiefsten bis zur höchsten menschlichen Stimme rechnet man gewöhnlich drey Octaven; doch werden die tiefsten und höchsten Töne derselben nur mit der grössten Anstrengung, meist nicht ganz rein und überhaupt nur von geübten Sängern hervorgebracht. Uebrigens hängt das Vermögen zu den höchsten Tönen hinauf, und zu den tiefsten hinab zu steigen, von der Grösse des Kehlkopfs und von der Dicke seiner Knorpel ab. Die Verschiedenheit ist in dieser Hinsicht so gross, daß der tiefstmögliche Ton einer Stimme höher seyn kann, als der höchste einer andern (Männer, Weiber, Kinder). Beym ersten schliesst sich die Stimmritze, wenn er zu hoch steigen will, und bey den letztern erschlaffen die Bänder zu einem der Bewegung unfähigen Grade, wenn sie eine sehr tiefe Stimme hervorbringen wollen. Zur Tiefe

der Stimme sollen auch die beyden Höhlen über den Lippen der Stimmritze (*sinus laryngis*) beytragen, indem sie bey dem Fötus kaum merkbar, im Alter hingegen am tiefsten, überhaupt desto tiefer sind, je gröber die Stimme eines Thieres ist.

§. 531.

Die kleine, kaum den zehnten Theil eines Zolles betragende Oeffnung der Stimmritze ist einer unglaublichen Zahl von Veränderungen fähig. *Kempelen* berechnet, daß dieser Veränderungen so viel sind, daß hierbey der Zoll in 24,000 Theile getheilt wird. *Dodart's* Berechnung, nach welcher sogar 963,200 Theile auf einen Zoll kommen sollen, überschreitet alle Wahrscheinlichkeit, wenn davon die Rede ist, wie weit der Mensch in der stufenweisen Erhöhung der Stimme wirklich theilen könne.

§. 532.

Das Fistuliren wird durch stärkere Anstrengung der Lungen erzwungen, und dadurch die Stimme um drey Töne erhöht, wie auf der Flöte durch stärkeres Hineinstossen des Windes.

§. 533.

Die Annehmlichkeit und Reinheit der Stimme hängt ab von der gehörigen Feuchtigkeit und Schlüpfrigkeit der Luftröhre, des Kehlkopfs, des Mundes und der Nase, von der Integrität und Proportion aller zum Stimmorgane gehörigen Theile, wie es verschiedene krampfhaft Affectionen dieser Theile beweisen.

§. 534.

Wer aus Mangel an richtigem Gehöre nicht mit der Stimme gehörig steigen und fallen, und

eben deswegen keinen gegebenen Ton fassen oder kein Lied anstimmen kann, geht schnell von einem tiefen in einen hohen Ton über, auf eine für das Ohr äußerst unangenehme Art. Sind die Stimmhäutchen angefressen, oder die Nerven der sie spannenden Muskeln gelähmt, so erfolgt bloß Wind ohne Stimme. Kröpfe verziehen den Luftröhrenkopf, Schleim beschwert die Stimmritzbänder und hindert ihr Zittern.

§. 535.

Der Höhe und Tiefe, Stärke und Schwäche, Länge und Kürze nach verschiedene Töne in einer dem Ohr angenehmen Abwechslung und nach einem gewissen Zeitmaße hervorbringen, heißt *singen*. Die Erfordernisse dazu sind ein gutes musikalisches Gehör, eine reine Stimme, und eine durch Uebung erlangte Fertigkeit, die hierbey wirklichen Zungenmuskeln mit Leichtigkeit und nach Willkür in Bewegung zu setzen.

§. 536.

Die *Tonsprache* in Hinsicht ihrer Entstehung in den Sprachorganen ist auch ein Gegenstand der Physiologie des Menschen. Sie wird dadurch hervorgebracht, daß die mannigfaltigen Modificationen des Canals, durch welchen die bebende Luft (die Ursache der Stimme) hindurchströmt, den entstehenden Laut eben so verschiedentlich abändern. So bemerken Blinde aus dem verschiedenen Schalle ihrer Tritte, ob ein Gebäude, an dem sie vorbegehen, zu Ende, ein Zimmer groß oder klein ist u. s. w.

§. 537.

Dazu trägt vorerst die Nase bey; *m* und *n* werden nur durch sie ausgesprochen, indem

ihre Scheidewand die Luft in zwey Theile schneidet. Bey den andern Buchstaben wird der Nasencanal durch das Hinaufziehen des Gaumensegels geschlossen; wesswegen man auch bey dem Mangel des letztern keinen Buchstaben rein aussprechen kann, außer den beyden genannten. Bald ist also die Mundhöhle durch Berührung zwischen dem Rücken der Zungenwurzel und des Gaumensegels, oder durch Anlegen der Zungenwurzel an den harten Gaumen geschlossen bey offenem Nasencanale, bald ist der letztere auf erwähnte Art bey offener Mundhöhle geschlossen, bald sind beyde geschlossen, indem die Zungenwurzel sich an den Gaumen anlegt, und das Gaumensegel sich vor die hinteren Nasenöffnungen spannt.

§. 538.

Das Hauptwerkzeug bey der Tonsprache ist die Zunge; es sind nur wenige Laute, bey denen sie ganz müßig bliebe; sie verengert, schließt bald halb, bald ganz den Zungencanal, bald zittert sie, bald ist sie ruhig, bald legt sie sich an den Gaumen, bald an die Zähne an. Die Muskeln, durch die sie alles thut, sind schon bey dem Kauen und Schlingen genannt worden.

§. 539.

Selbst der Unterkiefer befördert durch seine Beweglichkeit die Sprache.

§. 540.

Das unwichtigste Werkzeug hierbey sind die Zähne; denn es gibt Leute, die ohne alle Zähne ganz verständlich sprechen. Doch machen sie

die Töne schärfer und reiner. Unmittelbare Dienste leisten sie beym S, und den verwandten *sch, j, z*, auch *f* und *v*, und beym Englischen *th*. Bey diesen Lauten ist es besser, wenn alle, als wenn nur einige Zähne fehlen; die Lücken machen eine gewaltige Verwirrung aller Zischlaute. Das Zähnklopfen und Knirschen wird auch durch die Zähne hervorgebracht.

§. 541.

Den Lippen haben wir viele Laute als *B, P, F, M, V, W*, zu danken, und sie machen die Selbstlauter reiner. Taube verstehen manchmal die Redenden, bloß aus den Bewegungen ihrer Lippen.

Erklärung der Bildung aller einzelnen Buchstaben durch das Zusammenwirken aller dieser Organe.

§. 542.

Fehler der Sprache sind das Wiederhohlen der Laute und Sylben, das Stammeln und Stottern. Das erste findet Statt, wenn beym Versagen des Gedächtnisses oder beym Mangel an höhern Geisteskräften die Zunge in ihren Bewegungen den Ideengang an Geschwindigkeit übertrifft. Das Stammeln oder Stottern rührt von einer, nur mühsam zu hebenden Schwierigkeit, her, einen oder den andern Laut auszusprechen.

§. 543.

Die Stummheit ist gänzlicher Mangel der Tonsprache. Sie ist meist angeboren und eine Wirkung der Taubheit. Man kann jetzt den Taubstummen auch ohne Herstellung des Gehörs die Ton- und Schriftsprache beybringen. Durch

allerhand Krankheiten der Nerven, welche zu den Sprachorganen gehen, kann auch Stummheit entstehen, so wie aus angeborener Unvollkommenheit der Organisation des Gehirns bey Blödsinnigen (*Amman, Kempelen*).

§. 544.

Ob und was die Schilddrüse für einen Einfluß auf das Stimmorgan habe, läßt sich nicht ganz bestimmen; indessen machen es künstliche Injectionen, welche von der Drüse in die Luftröhre drangen, die Beobachtung der Mündungen dieser Ausführungscanäle mit dem Microscop, und das leichte Eindringen der Luft aus der Luftröhre in diese Drüse beym starken Anstrengen wahrscheinlich, daß sie einen Saft zum Schlüpfrigmachen der Wege für die Luft und des Organs der Stimme absondere und dahin ergielße. Sie liegt auch als weicher Körper zwischen dem Kehlkopf und den ihn herabziehenden Muskeln und mäßigt Druck und Reibung.

XII.

Von der Secretion.

§. 545.

Wenn die in das Blutgefäßsystem aufgenommene animalische Lymphe durch Beyhülfe der Circulation und Respiration gänzlich in Blut verwandelt ist, so erzeugen sich alle Organe und alle Säfte des Organismus aus diesem Blute. Das letztere nennt man Secretion, und das erstere ist nicht möglich ohne Secretion eines Nahrungstoffes; also muß vorerst die Secretion

erörtert werden, ehe wir die nähern Bedingungen des Erzeugens des festen Theils des Organismus selbst angeben können.

§. 546.

Zuerst ist die Frage zu beantworten, in welchem Verhältnisse steht das Abgesonderte zum Blute; existirte es schon fertig in ihm und ward durch die Secretion nur von ihm geschieden, oder enthält das Blut nur die entfernten Bestandtheile desselben, aus denen es ganz neu erzeugt wurde, d. h. ist es Educt oder Product?

§. 547.

Dafs es Product sey, und nicht Educt, läfst sich schon aus dem Nichtfinden der leicht zu findenden secernirten Säfte, z. B. der Galle im Blute, vorzüglich aber aus den Phänomenen der Verschnittenen im Gegensatze gegen mannbare Unverschnittene beweisen, indem bey den letztern der männliche Same, wenn er blofs Educt wäre, als noch im Blute vorhanden dieselben Erscheinungen selbst in einem noch höhern Grade verursachen müßte, die er bey den letztern erzeugt. Ferner widerspricht der entgegengesetzten Annahme die eigenthümliche oft sehr zusammengesetzte Structur der Secretionsorgane, so wie die sonderbare Behauptung, ein System (der Blutgefäße) könne zur nämlichen Zeit zur Erzeugung der verschiedensten Producte die nöthigen Bedingungen in sich enthalten, während dem in den grösstentheils weit mehr zusammengesetzten Secretionsorganen nicht einmal zur Erzeugung eines einzigen neuen Saftes die hinreichenden Aussenbedingungen liegen sollen. Nebstdem sehen wir in der organischen

§. 505.

Die Beschwerden, welche uns das zu lange fortgesetzte Einathmen macht, nöthigen uns zum Ausathmen. Beym Einathmen wurde der Einfluß des Blutes in die Lungen erleichtert; allein sind die Lungen nun voll Blut, so entsteht nicht von der verminderten Elasticität der Luft, sondern vom Druck der durch die Wärme ausgedehnten Luft, wodurch die Luftzellen mehr gespannt werden, auf ihr Gefäßnetz und durch den Reitz des erzeugten kohlenfauren Gases auf die zusammenziehungsfähige innere Fläche der Bronchialäste und die dadurch erregte Tendenz zur Zusammenziehung ein neues Hinderniß für die Circulation, und dadurch, so wie durch die heftige Reitzung jenes Gases selbst, ein unangenehmes Gefühl, wie die Phänomene des Anstrensens beweisen.

§. 506.

Die Respiration gehört also unter die willkürlichen Bewegungen, nur mit der Eigenheit, die sie mit allen zum Leben nöthigen willkürlichen Bewegungen gemein hat, daß sie auch beym schwächsten Grade des Bewusstseyns *instinctmäßig* ausgeübt wird. *Roose's* Hypothese ist also unnöthig, da ohnehin weder im Schlafe (§. 324.) noch in der Apoplexie und Epilepsie das Bewusstseyn für gänzlich erloschen erklärt werden kann. Der Neugeborne braucht es eben so wenig zu lernen als er das Saugen und das Ausleeren der Excremente lernt. Diese Hypothese erklärt auch das zu Erklärende nicht, indem die Ansammlung des Blutes im Gehirne als Effect des Athmens, nicht die Ursache desselben

seyen, eine bloß venöse Stockung des Blutes nicht als starke Reizung angesehen werden kann, und auch nicht begreiflich ist, warum diese Reizung des Gehirns durch venöses, in der Circulation gehemmtes Blut, gerade die Inspirationsmuskeln in Thätigkeit setzen soll.

XI.

Modificationen und Nebenwirkungen der Respiration.

§. 507.

Unter diese Rubrik gehören das Seufzen, Gähnen, Saugen, Küssen, Keuchen, Anstrengen, Husten, Schnarchen, Räuspern, Niesen, Lachen, Weinen, Schluchzen, Pfeifen, Auspeyen, Schnalzen, endlich die Stimme und Sprache.

§. 508.

Wenn aus irgend einer Ursache, z. B. wegen Nachdenken über einen traurigen Gegenstand, das Athmen nachlässiger, oder wegen Ermüdung, Krämpfen u. d. gl. unvollkommener ausgeübt wurde, und die dadurch gehemmte Circulation durch ein tiefes langsames Einathmen erleichtert wird, so heist dieses *Seufzen*, und das oft darauf erfolgende, ungewöhnlich verstärkte und mit Zusammenziehung der Stimmritze verbundene Ausathmen heist *Aechzen*.

§. 509.

Das *Gähnen* ist auch ein starkes und langsames Einathmen, allein langsamer als das Seufzen, ohne vorausgegangene Empfindung von Angst, sondern vielmehr von Trägheit mit wei-

ter, gleichsam gewaltsam erfolgender Oeffnung des Mundes und Herabziehung der untern Kinnlade, mit einem Geräusche in den Ohren, einem eigenen bekannten Tone, und oft mit Ausstreckung des Rumpfs und der Gliedmaßen. Viele Ursachen des erstern sind auch Veranlassungen des letztern, doch wird es vorzüglich durch Schläfrigkeit und lange Weile, so wie durch Sympathie erregt, hat aber mit dem Seufzen dieselbe Wirkung.

§. 510.

Das *Saugen* wird theils durch das Zurückziehen der Zunge mit fest an einen Körper, z. B. die Brustwarze, angedrückten Lippen, theils durch das Einathmen der in der Mundhöhle befindlichen Luft, ohne daß neue dahin eindringen kann, weil die hintern Nasenlöcher durch den weichen Gaumen verschlossen sind, hervor gebracht. Unterdeffen wirkt bey dem Ausaugen der Milch aus der Brustwarze nicht bloß diese der Luftpumpen ähnliche Vorrichtung, sondern auch der Reitz des Saugens auf die Warze (§. 387.). Das Trinken ist dem Saugen sehr verwandt.

§. 511.

Wenn wir unsere Mundlippen an einen Gegenstand fest andrücken, die Zunge ein wenig zurückziehen, und dann schnell die Lippen öffnen, so fährt die Luft schnell in den entstandenen verdünnten Luftraum zwischen die Lippen, und es entsteht der eigene Schall des *Küssens*.

§. 512.

Das *Keichen* ist ein öfteres und kürzeres Athmen, wobey das Ausathmen jedesmahl nach

unmittelbar vorher geschlossener Stimmritze und mit Anstrengung vollbracht wird. Auch eine Wirkung der gehinderten Circulation.

§. 513.

Das *Schnarchen* tritt ein beym Einziehen der Luft durch die Nase mit nicht ganz offenem Läppchen; durch den Mund, wenn das Läppchen die Nase schließt, und die Zunge hinten hoch liegt; durch beyde zugleich, wenn das Läppchen weder ganz an der Scheidewand, noch die Zunge ganz an dem weichen Gaumen anliegt; es entsteht allemahl eine neue Art von Stimmritze.

§. 514.

Das *Räuspern* ist dem *Schnarchen* ähnlich, und unterscheidet sich von ihm nur dadurch, daß es beym Wachen und mit Vorsatz hervorgebracht wird. Durch den Mund räuspert man bey geschlossener Nase; durch die Nase im Einwärtsziehen der Luft bey geschlossenem Munde; hierbey wird das Gaumensegel jedesmahl von der durchströmenden Luft in eine zitternde Bewegung versetzt mit einem schnarrenden Tone, wodurch der anklebende Schleim losgemacht und in den Schlundkopf gebracht wird, von wo er durch das Mundräuspern in die Mundhöhle gebracht, und dann ausgespuckt wird. Eine dritte Art von Räuspern findet beym Kehldeckel Statt, bey seiner Verschleimung; man schließt den Kehldeckel, erweitert die Stimmritze, stößt die Luft mit Gewalt an jenen und reißt den Schleim fort.

§. 515.

Die letzte Art von Räuspern und das *Husten* sind sehr verwandt; beym letztern athmen wir

auch stark ein, und der Kehildeckel widersteht dann der eingeathmeten Luft mit aller Gewalt, springt endlich plötzlich auf, und läßt die Luft mehrmahls nach einander auf einmahl, unter starkem Anstrengen, herausplatzen; daher der eigene Windstoß und Schall beym Husten.

§. 516.

Das *Anstrengen* (*nixus*) besteht in einem starken fortgesetzten Einathmen, wobey die Luft sogar durch die genau verschlossene Stimmritze zurückgehalten, auf der andern Seite aber durch Anstrengung der Bauchmuskeln ein Streben zum Ausathmen bewirkt wird. Daher sind die Folgen des lange fortgesetzten Ein- und Ausathmens vereint, so wohl für die Brust als die Eingeweide der Kopf- Bauch- und Beckenhöhle. Es ist unentbehrlich beym Erbrechen, beym Stuhlgange, bey der Geburt und dem Harnlassen, so wie, wenn wir Lasten aufheben, oder einen starken Widerstand leisten wollen.

§. 517.

Das *Niesen* ist ein starkes, unwillkürliches, mit Zurückziehung des Kopfs begleitetes Einathmen; hierauf folgt Verschließung beyder Canäle, Zusammendrückung der eingeathmeten Luft mit der äußersten Anstrengung, dann jähe Oeffnung eines oder beyder Ausgänge mit schnellem Ausathmen, begleitet von einem Beugen des Kopfs, des Rumpfs und der Oberschenkel; die Ursachen desselben sind verschieden, und die Folgen die des stärksten Anstrengens.

§. 518.

Das *Schneuzen* wird auf folgende Art zu Stande gebracht. Man drückt die Nasenlapp-

chen mit den Fingern zusammen, athmet durch den Mund ein, schließt die Zunge an den Gaumen und drückt hierauf die Luft mit Gewalt durch die Nase; die Nasenlappchen werden die Stimmritze, man fühlt ihr Beben sogar an den Fingern, und was sich in den Nasenhöhlen befindet, wird unter dem bekannten Klange mit fortgerissen.

§. 519.

Das *Schnalzen* entsteht, wenn sich die Zunge nach ihrer ganzen Länge an den Gaumen fest anlegt, und indem man den Athem an sich zieht, sich plötzlich von da losreißt, wodurch die Luft schnell und mit dem bekannten Schalle in den Mund fährt. Wenn man nicht die ganze Zunge, sondern nur die eine Seite bey den Stockzähnen losreißt, so wird der Schall höher, wie beym Auffrischen der Pferde.

§. 520.

Das *Ausspeyen* erfolgt, wenn die Zunge das Auszuwerfende auf ihrer Spitze sammelt, ihren mittleren Theil gleich hinter den vordern Zähnen an den Gaumen anlegt, mit abwärts gebogener Spitze, die an den untern Zähnen ansteht; die untere Lippe steigt zugleich etwas in die Höhe, um das Herabträufeln des Speichels zu verhindern, schließt sich aber nicht ganz an die obere an. Jetzt wird die innere Luft während des Losreißens der Zunge vom Gaumen mit Gewalt herausgetrieben und reißt den im Wege liegenden Speichel mit fort, mit einem eigenen Geräusche.

§. 521.

Das *Pfeifen* ist eine sehr zusammengesetzte Action. Die Lippen sind, bis auf eine kleine

Oeffnung in der Mitte geschlossen; die mit dem mittleren Theile an den Gaumen gelegte Zunge läßt in der Mitte nur eine kleine Rinne für die Luft offen. Zwischen beyden engen Oeffnungen ist ein weiterer Raum. Die von innen oder von aussen durch eine jener engen Oeffnungen einströmende Luft zieht nun nicht sogleich durch das gegenüberstehende Loch, sondern verbreitet sich in dem weitem Raume in excentrischen Strahlen. Dadurch entsteht zwischen der doch dabey gerade durchströmenden und der seitwärts sich verbreitenden Luft abwechselnder Druck und Gegendruck mit äußerster Geschwindigkeit, der Erfolg ist ein schnelles Beben und Zittern der zwischen beyden Löchern enthaltenen Luft, der Grund des eigenen Schalles beym Pfeifen.

§. 522.

Das *Lachen* ist der höhere Grad des Lächelns, ein Ausdruck der Freude. Das letztere ist keine Modification der Respiration, und besteht bloß in veränderten Gesichtszügen durch die Actionen gewisser Muskeln. Daher eine heitere, offene Stirn, ein Lächeln des Mundes, indem die Mundwinkel etwas rück- und aufwärts gezogen werden; im höhern Grade öffnet sich der Mund, die Schneidezähne werden sichtbar, die Mundwinkel werden sammt den Backen höher gezogen, die Augenlieder gehen mehr zusammen u. s. w. Beym Lachen selbst folgen nach einem etwas tiefern Einathmen mehrere stoßweifs geschehenden, schnellen und kurzen Ein- und Ausathmungen, wo beym letzten die Stimmritze verschlossen ist, und das Zwerchfell und die Bauchmuskeln in eine gleichsam schwingende Bewegung versetzt werden. Dieses kleine

Athmen wird oft mit einem grossen und schreyenden Athemzuge unterbrochen.

Ursachen und Wirkungen des Lachens.

§. 523.

Das *Weinen* ist vom Lachen nur durch die Ursachen, die es veranlassen, durch die damit verbundenen Gesichtszüge und dadurch verschieden, dass die Expirationen mehr durch krampfhafte Zusammenziehungen unterbrochen werden; im gelindern Grade des Weinens bleibt die Respiration ganz unverändert.

§. 524.

Das *Schluchzen* ist ein sehr schnelles convulsivisches Einathmen, wobey das Zwerchfell vorzüglich wirksam ist und die an die geschlossene Stimmritze anprellende Luft den bekannten Ton hervorbringt.

§. 525.

Die *Stimme* entsteht in der Stimmritze des Kehlkopfs gewöhnlich beym Ausathmen, doch auch beym Einathmen (Bauchredner), indem die Luft über die hinlänglich gespannten und die Stimmritze hinlänglich verengernden Stimmritzebänder wegströmt, und sie in eine zitternde Bewegung setzt, welche sich der Luft wieder mittheilt. Die Luftröhre ist hierbey nur der Canal zum Herbeychaffen der Luft, trägt zum Zittern derselben nichts bey, und zittert nur mit, weil sie es thut.

§. 526.

Die dazu nöthige Verengerung der Stimmritze wird durch die *musculos arytaenoides*,

die beyden schiefen und den ungepaarten queren bewirkt; dafs diese Verengerung zugleich mit einer gewissen Spannung der Stimmritzebänder verbunden sey, ist leicht begreiflich.

§. 527.

Dafs die Stimme hier erzeugt werde, beweist der Bau dieses Organs, die sinnliche Wahrnehmung, die Verletzung des *nerui recurrentis* und Versuche am todten Kehlkopf.

§. 528.

Die Stärke der Stimme hängt ab von der Menge der Luft, welche zu gleicher Zeit durch den Kehlkopf geht, von der Kraft mit welcher sie hindurch getrieben wird, von der Stärke der Bebugen des Kehlkopfs und von der Stärke der Resonanz. Die erste wird begünstigt durch die Gröfse des Kehlkopfs, der Luftröhre, der Lungen und der Brusthöhle, die zweyte hängt ab von der Stärke des ganzen Körpers, besonders der Expirationsmuskeln, die dritte von der Festigkeit des Baues des Kehlkopfs, der Annäherung seiner Knorpel zur Knochenhärte (beym Ochsen, Löwen) und der Elasticität seiner Bänder, die vierte von der Gröfse der Rachen-Nasen- und Mundhöhle.

§. 529.

Die verschiedene Höhe und Tiefe der Stimme wird bestimmt durch die grössere oder geringere Verengerung der Stimmritze, durch die verschiedene Spannung der Stimmritzebänder, und durch das Hinauf- oder Hinabsteigen des ganzen Kehlkopfs. Dadurch wird im ersten Fall eine grössere, im zweyten eine geringere Anzahl

Schwingungen des Stimmorgans in derselben Zeit erregt. Die Muskeln, welche die Stimmritze verengern, sind schon §. 526. angegeben; zur Erweiterung tragen die *thyreo-* und *crico-arytaenoidei* bey. Bey der tiefern Stimme wirken zugleich, theils um die Wirkung der die Stimmritze erweiternden Muskeln zu vermehren, theils um die Höhlen, durch welche die bebende Luft strömt, zu erweitern, die Muskeln, welche den Kehlkopf herabziehen, nämlich die *sternothyreoides*, und die *sterno-* und *omohyoidei*, so wie bey der höhern Stimme die *hyothyreoides*, und um diesen hinlängliche Festigkeit zu geben, auch die Aufheber des Zungenbeins, die *digastrici*, *mylohyoidei* und *geniohyoidei*.

§. 530.

Von der tiefsten bis zur höchsten menschlichen Stimme rechnet man gewöhnlich drey Octaven; doch werden die tiefsten und höchsten Töne derselben nur mit der größten Anstrengung, meist nicht ganz rein und überhaupt nur von geübten Sängern hervorgebracht. Uebrigens hängt das Vermögen zu den höchsten Tönen hinauf, und zu den tiefsten hinab zu steigen, von der Grösse des Kehlkopfs und von der Dicke seiner Knorpel ab. Die Verschiedenheit ist in dieser Hinsicht so groß, daß der tiefstmögliche Ton einer Stimme höher seyn kann, als der höchste einer andern (Männer, Weiber, Kinder). Beym ersten schließt sich die Stimmritze, wenn er zu hoch steigen will, und bey den letztern erschlaffen die Bänder zu einem der Bewegung unfähigen Grade, wenn sie eine sehr tiefe Stimme hervorbringen wollen. Zur Tiefe

der Stimme sollen auch die beyden Höhlen über den Lippen der Stimmritze (*sinus laryngis*) beytragen, indem sie beym Fötus kaum merkbar, im Alter hingegen am tiefften, überhaupt desto tiefer sind, je gröber die Stimme eines Thieres ist.

§. 531.

Die kleine, kaum den zehnten Theil eines Zolles betragende Oeffnung der Stimmritze ist einer unglaublichen Zahl von Veränderungen fähig. *Kempelen* berechnet, dafs dieser Veränderungen so viel sind, dafs hierbey der Zoll in 24,000 Theile getheilt wird. *Dodart's* Berechnung, nach welcher sogar 963,200 Theile auf einen Zoll kommen sollen, überschreitet alle Wahrscheinlichkeit, wenn davon die Rede ist, wie weit der Mensch in der stufenweisen Erhöhung der Stimme wirklich theilen könne.

§. 532.

Das Fistuliren wird durch stärkere Anstrengung der Lungen erzwungen, und dadurch die Stimme um drey Töne erhöht, wie auf der Flöte durch stärkeres Hineinstossen des Windes.

§. 533.

Die Annehmlichkeit und Reinheit der Stimme hängt ab von der gehörigen Feuchtigkeit und Schlüpfrigkeit der Luftröhre, des Kehlkopfs, des Mundes und der Nase, von der Integrität und Proportion aller zum Stimmorgane gehörigen Theile, wie es verschiedene krampfhaft Affectionen dieser Theile beweisen.

§. 534.

Wer aus Mangel an richtigem Gehöre nicht mit der Stimme gehörig steigen und fallen, und

eben deswegen keinen gegebenen Ton fassen oder kein Lied anstimmen kann, geht schnell von einem tiefen in einen hohen Ton über, auf eine für das Ohr äußerst unangenehme Art. Sind die Stimmhäutchen angefressen, oder die Nerven der sie spannenden Muskeln gelähmt, so erfolgt bloß Wind ohne Stimme. Kröpfe verziehen den Luftröhrenkopf, Schleim beschwert die Stimmritzbänder und hindert ihr Zittern.

§. 535.

Der Höhe und Tiefe, Stärke und Schwäche, Länge und Kürze nach verschiedene Töne in einer dem Ohr angenehmen Abwechslung und nach einem gewissen Zeitmaße hervorbringen, heißt *singen*. Die Erfordernisse dazu sind ein gutes musikalisches Gehör, eine reine Stimme, und eine durch Uebung erlangte Fertigkeit, die hierbey wirklichen Zungenmuskeln mit Leichtigkeit und nach Willkür in Bewegung zu setzen.

§. 536.

Die *Tonsprache* in Hinsicht ihrer Entstehung in den Sprachorganen ist auch ein Gegenstand der Physiologie des Menschen. Sie wird, dadurch hervorgebracht, daß die mannigfaltigen Modificationen des Canals, durch welchen die bebende Luft (die Ursache der Stimme) hindurchströmt, den entstehenden Laut eben so verschiedentlich abändern. So bemerken Blinde aus dem verschiedenen Schalle ihrer Tritte, ob ein Gebäude, an dem sie vorbegehen, zu Ende, ein Zimmer groß oder klein ist u. s. w.

§. 537.

Dazu trägt vorerst die Nase bey; *m* und *n* werden nur durch sie ausgesprochen, indem

ihre Scheidewand die Luft in zwey Theile schneidet. Bey den andern Buchstaben wird der Nasencanal durch das Hinaufziehen des Gaumensegels geschlossen; wesswegen man auch bey dem Mangel des letztern keinen Buchstaben rein aussprechen kann, auſser den beyden genannten. Bald ist also die Mundhöhle durch Berührung zwischen dem Rücken der Zungenwurzel und des Gaumensegels, oder durch Anlegen der Zungenwurzel an den harten Gaumen geschlossen bey offenem Nasencanale, bald ist der letztere auf erwähnte Art bey offener Mundhöhle geschlossen, bald sind beyde geschlossen, indem die Zungenwurzel sich an den Gaumen anlegt, und das Gaumensegel sich vor die hintern Nasenöffnungen spannt.

§. 538.

Das Hauptwerkzeug bey der Tonsprache ist die Zunge; es sind nur wenige Laute, bey denen sie ganz müſſig bliebe; sie verengert, schliesst bald halb, bald ganz den Zungencanal, bald zittert sie, bald ist sie ruhig, bald legt sie sich an den Gaumen, bald an die Zähne an. Die Muskeln, durch die sie alles thut, sind schon bey dem Kauen und Schlingen genannt worden.

§. 539.

Selbst der Unterkiefer befördert durch seine Beweglichkeit die Sprache.

§. 540.

Das unwichtigste Werkzeug hierbey sind die Zähne; denn es gibt Leute, die ohne alle Zähne ganz verständlich sprechen. Doch machen sie

die Töne schärfer und reiner. Unmittelbare Dienste leisten sie beym S, und den verwandten *sch, j, z*, auch *f* und *v*, und beym Englischen *th*. Bey diesen Lauten ist es besser, wenn alle, als wenn nur einige Zähne fehlen; die Lücken machen eine gewaltige Verwirrung aller Zischlaute. Das Zähnklappern und Knirschen wird auch durch die Zähne hervorgebracht.

§. 541.

Den Lippen haben wir viele Laute als *B, P, F, M, V, W*, zu danken, und sie machen die Selbstlauter reiner. Taube verstehen manchemahl die Redenden, bloß aus den Bewegungen ihrer Lippen.

Erklärung der Bildung aller einzelnen Buchstaben durch das Zusammenwirken aller dieser Organe.

§. 542.

Fehler der Sprache sind das Wiederhohlen der Laute und Sylben, das Stammeln und Stottern. Das erste findet Statt, wenn beym Versagen des Gedächtnisses oder beym Mangel an höhern Geisteskräften die Zunge in ihren Bewegungen den Ideengang an Geschwindigkeit übertrifft. Das Stammeln oder Stottern rührt von einer, nur mühsam zu hebenden Schwierigkeit, her, einen oder den andern Laut auszusprechen.

§. 543.

Die Stummheit ist gänzlicher Mangel der Tonsprache. Sie ist meist angeboren und eine Wirkung der Taubheit. Man kann jetzt den Taubstummen auch ohne Herstellung des Gehörs die Ton- und Schriftsprache beybringen. Durch

allerhand Krankheiten der Nerven, welche zu den Sprachorganen gehen, kann auch Stummheit entstehen, so wie aus angeborener Unvollkommenheit der Organisation des Gehirns bey Blödlinnigen (*Amman, Kempelen*).

§. 544.

Ob und was die Schilddrüse für einen Einfluß auf das Stimmorgan habe, läßt sich nicht ganz bestimmen; indessen machen es künstliche Injectionen, welche von der Drüse in die Luftröhre drangen, die Beobachtung der Mündungen dieser Ausführungscanäle mit dem Microscop, und das leichte Eindringen der Luft aus der Luftröhre in diese Drüse beym starken Anstrengen wahrscheinlich, daß sie einen Saft zum Schlüpfrigmachen der Wege für die Luft und des Organs der Stimme absondere und dahin ergielße. Sie liegt auch als weicher Körper zwischen dem Kehlkopf und den ihn herabziehenden Muskeln und mäßigt Druck und Reibung.

XII.

Von der Secretion.

§. 545.

Wenn die in das Blutgefäßsystem aufgenommene animalische Lymphe durch Beyhülfe der Circulation und Respiration gänzlich in Blut verwandelt ist, so erzeugen sich alle Organe und alle Säfte des Organismus aus diesem Blute. Das letztere nennt man Secretion, und das erstere ist nicht möglich ohne Secretion eines Nahrungstoffes; also muß vorerst die Secretion

erörtert werden, ehe wir die nähern Bedingungen des Erzeugens des festen Theils des Organismus selbst angeben können.

§. 546.

Zuerst ist die Frage zu beantworten, in welchem Verhältnisse steht das Abgefonderte zum Blute; existirte es schon fertig in ihm und ward durch die Secretion nur von ihm geschieden, oder enthält das Blut nur die entfernten Bestandtheile desselben, aus denen es ganz neu erzeugt wurde, d. h. ist es Educt oder Product?

§. 547.

Dafs es Product sey, und nicht Educt, läfst sich schon aus dem Nichtfinden der leicht zu findenden secernirten Säfte, z. B. der Galle im Blute, vorzüglich aber aus den Phänomenen der Verschnittenen im Gegensatze gegen mannbare Unverschnittene beweisen, indem bey den letztern der männliche Same, wenn er blofs Educt wäre, als noch im Blute vorhanden dieselben Erscheinungen selbst in einem noch höhern Grade verursachen müfste, die er bey den letztern erzeugt. Ferner widerspricht der entgegengesetzten Annahme die eigenthümliche oft sehr zusammengesetzte Structur der Secretionsorgane, so wie die sonderbare Behauptung, ein System (der Blutgefäße) könne zur nämlichen Zeit zur Erzeugung der verschiedensten Producte die nöthigen Bedingungen in sich enthalten, während dem in den grösstentheils weit mehr zusammengesetzten Secretionsorganen nicht einmal zur Erzeugung eines einzigen neuen Saftes die hinreichenden Aussenbedingungen liegen sollen. Nebstdem sehen wir in der organischen

Natur so häufig neue Producte entstehen, warum sollen nicht auch die *Secreta* solche seyn?

§. 548.

Eine zweyte Frage, die noch nicht entscheidend beantwortet ist, ist die, auf welche Art tritt das *Secretum* aus der Höhle des Blutgefäßsystems heraus? Die am allgemeinsten angenommene Meinung ist die, daß in Absonderungsorganen ohne Ausführungscanäle die Blutgefäße sich mit offenen, mechanisch-organisirten Mündungen endigen, in denen mit Ausführungscanälen aber ihre Endmündungen sich an das offene Ende der letztern so anschliessen, daß beyde eine continuirliche Höhle bilden. Gegen diese ist eine andere aufgestellt und vorzüglich von *Mascagni* vertheidigt worden, daß nämlich alle *Secreta* durch mechanische Poren, wie sie auch in unorganischen Körpern Statt finden, aus den Blutgefäßen schwitzen, und daß in denen Organen, welche Ausführungscanäle haben, diese letztern wie Resorptionsgefäße das Ausgeschwitzte auffaugen. In den neuesten Zeiten hat *Autenrieth* ein chemisches Durchdringen durch die geschlossenen Wände der Gefäße vertheidigt.

§. 549.

Mascagni's Hauptargumente sind, man sehe wirklich im lebenden Körper Säfte, z. B. Galle durchschwitzen, die Existenz der organischen Poren sey nicht erwiesen, alle Phänomene, welche die letztern erweisen sollen, lassen sich nach seiner Ansicht erklären, und die anatomischen Injectionen zeigen augenscheinlich, daß es sich so verhalte, wie er die Sache vorstelle. Allein das

Durchschwitzen im gefunden organischen Körper wird von andern Beobachtern geläugnet, was *Mascagni* bey seinen Injectionen sah, hat sonst kein Mensch gesehen, und die Existenz der organischen Mündungen der Gefäße wird durch die *foramina Thebesii* und durch *Schreger's* Beobachtung eines Pemphigus mit bewaffnetem Auge, so wie durch die Leichenöffnungen von weiblichen Individuen, welche während des Monathlichen gestorben waren, hinlänglich bewiesen. Auf der andern Seite läßt sich nach *Mascagni's* Theorie manches gar nicht, manches nur äußerlich gezwungen erklären, und sie gründet sich zuletzt auf erwiesener Mafsen irrige Principien der atomistischen Physik, und setzt voraus, die *Secreta* seyen Educte.

§. 550.

Auch *Autenrieth's* Gründe für seine neue Meinung sind nicht befriedigend. Vorerst läßt sich bey einem chemischen Durchdringen, das doch nicht nach chemischen Gesetzen erfolgen soll, gar nichts denken; eine entblößte und an beyden Enden unterbundene Ader befindet sich nicht mehr im Gesundheits gemäßen Zustande, ist zum Theil gequetscht, es findet auch in ihr noch Resorption Statt, folglich beweist ihr Leerwerden nichts. Da die Gallenblase häufig bey lebendigen gefunden Thieren die benachbarten Theile nicht färbt, so sind die wenigen Fälle, wo sie es gethan hat, für krankhaft zu halten. Dafs Oxygen das in jeder entblößten und unterbundenen Ader enthaltene Blut hellroth färbe, beweist nicht, dafs auch tropfbarflüssige Stoffe, und noch weniger, dafs alle *Secreta* durchschwitzen. Das Oedema vom Drucke auf die

Venen bey freyen Arterien läßt sich auf eine andere Art weit besser erklären. Dafs der eingespritzte Muskel keine ausgetretene Feuchtigkeit seitwärts zeigt, ist bey *Autenrieth's* Annahme auch nicht leichter, vielmehr schwerer zu erklären, als bey der gewöhnlichen, besonders wenn man bedenkt, dafs die Ausführungscanäle leicht von den Blutgefäfsen aus eingespritzt werden können.

§. 551.

Secretion ist weder durch specifische Reaction der Gefäße auf die Säfte, noch durch die *vita propria* der Secretionsorgane erklärt; denn beyde bedürfen selbst erst einer Erklärung.

§. 552.

Sie ist das Product der Reproductionskraft, welche nur unter dem Zusammentreffen bestimmter Bedingungen von Seiten der Säfte sowohl, als der festen Theile, dieses bestimmte Product erzeugt. Die festen Theile, welche hierzu beytragen, können ganz verschiedene, nicht genau mit einander verbundene Organe seyn, wie bey der Bildung des Chylus und des Darmkoths, oder sie sind in ein gemeinschaftliches Ganzes verwebt, wie bey den meisten Absonderungsorganen. Die nächsten Bedingungen der Erzeugung des neuen Products liegen aber in den Säften, und nur die entferntern in den festen Theilen. Diefs beweisen alle Gründe, welche gegen eine specifische Reaction der festen Theile überhaupt sprechen, und selbst für sich allein schon die vicariirenden Secretionen. Diese Bedingungen in den Säften können nicht anders gedacht werden, als dafs sie in wechselseitigen Anziehungen und Trennungen bestehen.

§. 553.

Der immer mit Recht für sehr bedeutend gehaltene Einfluß der Nerven auf die Secretion, beschränkt sich darauf, daß sie als Träger der Sensibilität mit dem Steigen oder Fallen derselben verschieden wirken müssen, oder daß mit ihrer veränderten Wirkung die ganze Kette, von der sie ein Glied sind, anders wirken muß.

§. 554.

Die Bedingungen jeder Secretion sind aber überhaupt folgende: 1) Blut, das gerade die zur bestimmten Secretion tauglichen Bestandtheile enthält (z. B. in der Leber);

2) Ein Organ, welches alle gehörigen Außenbedingungen in sich vereinigt, als:

a) Bestimmte Durchmesser, Winkel, Wendungen, Schlängelungen, weiteres oder engeres *Lumen* an verschiedenen Stellen, größeres oder geringeres Bewegungsvermögen der Gefäße.

b) Eine bestimmte Menge und Austheilung der Resorptionsgefäße, welche gerade nur zu jenen Bestandtheilen des Blutes die größte Affinität haben, welche aus ihm entfernt werden müssen, wenn die übrigen ein bestimmtes Product bilden sollen (wie Versuche lehren).

c) Mit eigener Affinität begabte Ausführungscänäle, um das *Secretum* von dem venösen Blute zu trennen.

d) Eine bestimmte Quantität Nerven.

3) Im Blute selbst den chemischen analog erfolgende Trennungen und neue Verbindungen. Selbst bey den einfachsten Secretionsorga-

nen, z. B. den Ausdünstungsgefäßen finden diese Bedingungen Statt.

§. 555.

Das Abgefonderte wird entweder im Organismus selbst verwendet, oder es wird ausgeleert, oder es geschieht beydes zugleich. Im ersten Falle dient es entweder unmittelbar zur Reproduction des Organismus als Individuum (Nahrungsstoff) und als Gattung (Samen), oder nur mittelbar befördert es die eine oder die andere auf eine nähere oder entferntere Art.

§. 556.

Der Nahrungsstoff wird im Innern aller Organe höchst wahrscheinlich aus aushauchenden Arterien abgefondert; denn die Arterien, welche zu manchen Organen gehen, können sonst keine andere Bestimmung haben, die Ernährung steht in geradem Verhältnisse mit der Grösse der in ein Organ gehenden Arterien, und sie nimmt ab oder hört ganz auf bey der Lähmung, Verknöcherung, Verstopfung und Unterbindung der Arterien.

§. 557.

So gut als der Nahrungsstoff selbst dient unmittelbar zur Ernährung das Fett. Es wird durch aushauchende Arterien zwischen das Schleimgewebe und in die Zellen des Zellengewebes abgesetzt, und dient in jenen Fällen nach geschehener Resorption zur Nahrung, wo wenig oder gar keine Nahrungsmittel genossen werden. Diese Behauptung wird keines Weges widerlegt durch die Beobachtung, daß fette Leute auch Hungers sterben, ehe sie mager werden.

§. 558.

Die Säfte welche in näherer Verbindung mit dem Ernährungsgeschäfte stehen, sind der Speichel, der Magen- und Darmsaft, die Galle, der Pancreatische Saft, und der in den verschiedenen Höhlen und Höhlchen ausgehauchte seröse Dunst.

§. 559.

In entfernter Verbindung damit stehen die Galle, in so fern sie die Excretion des nicht nahrhaften Anthells des Chymus unter der Form des Darmkoths befördert, der Schleim in den Verdauungsorganen (was *Rudolphi* über die Wirkung eines vielleicht vom Schleime verschiedenen in den *Peyerschen* Drüsen abgesonderten Saftes sagt, ist bis jetzt noch bloße Vermuthung) in den Respirations-, Excretions- und Bewegungsorganen, die Feuchtigkeit der Schleimbälge, der Gelenksaft, der Talg der Augenlieder und der ganzen Haut, die Thränen, und zum Theil der in den verschiedenen Höhlen ausgesonderte arteriöse Dunst.

§. 560.

Alle ausgeschiedenen Säfte müssen auch erst abgesondert werden. Alle Excrete dienen entweder zur Erhaltung der Gattung (Samen, Milch, Blut der monatlichen Reinigung), oder nicht; die letztern werden entweder bloß ausgeleert, um ausgeleert zu werden (Harn, Haut- und Lungenausdünstung), oder um auch die Ausleerung eines andern, ferner unbrauchbaren Stoffes möglich zu machen (ein Theil der Galle).

XIII.

Von der Nutrition.

§. 561.

Die Bedingungen der Nutrition sind, so weit uns Schlüsse aus Erfahrungen hierüber Aufschluß geben können, folgende:

- 1) Aus Arterien abgefonderter Nahrungstoff (§. 556.), wahrscheinlich grösstentheils das zwischen die feinsten Fasern der Organe überall ausgegossene Schleimgewebe, eine grösstentheils aus Eyweissstoff bestehende Feuchtigkeit.
- 2) Uebergang eines Theils des zu ernährenden Organs aus dem festen Zustande in den flüssigen, und
- 3) Neue Bildung eines Theils des Organs aus dem halbflüssigen Nahrungstoffe an derselben Stelle, wo das vorher feste flüssig geworden war. Ob hierbey
- 4) Anziehende und abstossende Kräfte, oder Wahlverwandtschaften mit im Spiele seyn, so dafs das zu ernährende Organ zu dem in seiner Nähe ergossenen Nahrungstoffe mehr Verwandtschaft habe, als zu einigen Bestandtheilen seiner Mischung, und darum diese gegen jene vertausche, dafür läst sich nichts Befriedigendes sagen, und es scheint diese ganze Annahme überflüssig zu seyn.

§. 562.

Die überall abgefonderte Nutritionsmaterie scheint daher nicht dieselbe zu seyn; sondern überall die für jedes Organ passende Mischung

zu erhalten. Daher kann jenes Schleimgewebe nicht allein dieselbe ausmachen. Die nähern Gründe für diese Behauptungen können nur bey dem Abschnitte vom Wechsel der thierischen Materie vollständig angegeben werden.

§. 563.

Blumenbach's Behauptung, daß es bey der Ernährung viel auf die Richtung der den Nahrungstoff absetzenden Gefäße ankomme, ist nicht hinlänglich begründet; es sprechen sogar die Beobachtungen von ganz neu erzeugten Knochen und von der reproducirten Haut dagegen.

XIV.

Von der Excretion überhaupt.

§. 564.

Man hat die Excretionsorgane auch Reinigungsorgane genannt; allein da alle Gründe für die Behauptung, als seyen die ausgeschiedenen Stoffe auf irgend eine Art verdorben oder dem Organismus nachtheilig, leicht und leicht zu widerlegen sind *), da selbst die auszuscheidenden Stoffe, wenn sie durch die Resorptionsgefäße in das Blut gekommen sind, sich mit den aus dem Darmcanal neu angekommenen Nahrungstheilchen auf das Innigste verbinden, und mit ihnen ein homogenes neues Ganze darstellen, in welchem beyde Bestandtheile ganz und gar nicht unterschieden werden können, da endlich die Auswurfstoffe selbst dann, wenn sie in

*) S. m. Schrift über Säftekrankheiten gegen das Ende, und dieses Lehrbuch §. 82.

ihren Secretionsorganen gebildet sind, von den Producten der Fäulnis sowohl als der Verbrennung sich offenbar unterscheiden, so muß dieser Ausdruck aus der Physiologie gänzlich ausgemerzt werden.

§. 565.

Wenn es überhaupt kein Reinigungsorgan giebt, so ist auch die Leber kein solches, um so weniger, da diese Annahme aus der Unwissenheit der Alten in der Anatomie entstand, und da sie, selbst unter der Voraussetzung, daß es überhaupt Reinigungsorgane gäbe, weder durch die von Goldwitz und Plattner, noch durch die von Hildebrandt, Prochaska, Fourcroy, Monro, Stoll, Richter und selbst von Autenrieth vorgebrachten Gründe bewiesen ist *).

XV.

Von der Excretion des Darmkoths.

§. 566.

Der Darmkoth, welcher aus einem Theile der Galle und dem zur Ernährung untauglichen Reste der Nahrungsmittel besteht, bildet sich schon zum Theil im Ende des Ileums, er geht dann durch die Blinddarmsklappe in den Blinddarm über. Hier wird das Fortschaffen desselben dadurch erleichtert, daß sich aus dem wurmförmigen Anhange viel Schleim in ihn ergießt. Von hier wird der Koth in den aufsteigenden, queren und endlich in den absteigenden Grimm-

*) S. m. Schrift: *Ist die Leber Reinigungsorgan.*
Wien. 1798.

darin getrieben. Auf diesem Wege wird der Darmkoth durch immer fortgesetzte Resorption seines flüssigern Theils immer dicklicher, fester, brauner, stinkend, wegen schon beginnender Fäulniss desselben; seine Festigkeit nimmt endlich so zu, daß er im gesunden Zustande auch nach dem Ausgange aus dem Mastdarme die cylindrische Gestalt des Darmcanals beybehält.

§. 567.

Der Inhalt der dicken Därme ähnelt darin dem Chymus, daß er weder an der Luft noch am Feuer gerinnt, unterscheidet sich aber dadurch vom zweyten, daß er die geringste Spur von Säure zeigt, wie *Werner* behauptet; dagegen hat *Vauquelin* im Koth des Menschen immer eine essigähnliche Säure entdeckt.

§. 568.

In dem weiten Darmcanal entwickelt sich selbst im ganz gesunden Zustande aus dem schon zum Theil faulenden Darmkoth entzündliches oder Wasserstoffgas; nie geschieht aber so etwas im Magen und den dünnen Gedärmen, ohne daß vorher die Gesundheit verletzt worden wäre. Jene atmosphärische Luft, welche man mit den Speisen und Getränken verschluckt hat, oder das kohlenfaure Gas, welches sich aus gewissen genossenen Substanzen entwickelt, werden zum Theil wieder durch Rülpsen ausgestossen, bleiben aber zum Theil, besonders letztere in diesen Organen. Man kann also sagen, daß die dicken Gedärme eines Gesunden immer, die dünnen aber nur unter den erwähnten Umständen Luft enthalten können.

§. 569.

So gelangt der Koth durch dieselbe peristaltische Bewegung, welche ihn im dünnern Theile des Darmcanals fort bewegte, endlich in den Mastdarm, und bis an die Mündung desselben, den After. Er würde hier beständig ausgeleert werden, wenn nicht der hier liegende Schließmuskel durch seine anhaltende Contraction es verhinderte. Hat sich eine hinreichende Menge Koth hier angehäuft, so wird durch seinen Reitz auf die Nerven des Gemeingefühls im Ende des Mastdarms der Trieb zum Stuhlgang rege, und um uns des lästigen Reizes zu entledigen, üben wir den *Nixus* aus, wodurch mit Beyhülfe der queren Muskelfasern des Mastdarms der Schließmuskel überwunden und der Darmkoth ausgeleert wird. Es ist aus verschiedenen Gründen nicht anzunehmen, daß die Contraction des Schließmuskels, so wie seine Erschlaffung ein Act der Willkür sey, und wenn das Letztere der Fall wäre, so wäre der *Nixus* zur Darmkothausleerung ganz unnöthig, und doch ist er uns unentbehrlich. Es lassen sich auf diese Art alle hierher gehörige Phänomene recht gut erklären. Ist die Ausleerung geschehen, so ziehen die langen Fleischfasern des Mastdarms, und noch mehr die Aufheber des Afters den herausgepressten After wieder hinein. Am besten und bequemsten verrichten wir dieses Geschäft in sitzender und unterstützter Stellung, mit mäßig vorwärts gebogenem Rumpfe, weil so das Anstrengen am kräftigsten auf den untern Theil der Gedärme wirken kann. Auf dieselbe Art werden auch die Blähungen hinausgetrieben, wenn wir sie nicht durch verhinderten *Nixus* zurückhalten.

§. 570.

Dass der Darmkoth seine reizende Eigenschaft, wodurch er die peristaltische Bewegung und den Trieb zum Stuhlgange erregt, so wie seine Farbe dem Harzigen und Färbestoffe der Galle verdanke, beweisen verschiedene Phänomene des kranken Zustandes, und selbst die Wirkung der genossenen Ochsen-galle und aller bittern Mittel bey solchen, welche zur Verstopfung aus Mangel dieses Reitzes geneigt sind. Daraus, dass Leute, welche äusserst wenig essen, viele Tage lang auch gar keinen Stuhlgang hatten, folgt nicht, dass die Galle nur in Verbindung mit den Speisen und nicht für sich schon die peristaltische Bewegung erregen könne; denn unter diesen Umständen wird auch sehr wenig Galle abgesondert und noch weniger in den Darmcanal ergossen.

§. 571.

Dass ausser den Resten der Speisen, dem zur Bildung des Darmkoths nöthigen Antheile der Galle, und dem, was etwa zufällig vom Darmsafte und Darmschleime, welche auch im dicken Darmcanale und besonders häufig im Mastdarme zu dem bekannten Zwecke abgesondert werden, an den Excrementen hängen bleibt, auch noch andere Stoffe aus dem Blute in den Darmcanal ausgesondert und dann mit jenen Stoffen ausgeleert werden, und dass in dieser Hinsicht der Darmcanal auch für das Blut ein Reinigungsorgan sey, ist eine ganz unerwiesene Hypothese, ohne deren Annahme kein einziges Phänomen weder im gesunden, noch im kranken Zustande unerklärt bleibt.

§. 572.

Diese Ausleerung des Darmcanals erfolgt im gefunden Zustande gewöhnlich einmahl, auch zweymahl in 24 Stunden, so daß jedesmahl die nicht nahrhaften Reste der Speisen des vorigen Tages abgehen.

XVI.

Von der Hautexcretion.

§. 573.

Daß die Ausdünstungsmaterie durch die offenen organischen Mündungen der Hautarterien ausgefondert werde, ist im Allgemeinen schon bewiesen. Die Frage ist nur noch die, ob sie sich unterhalb des Oberhäutchens öffnen, oder ob sie ihr Fluidum auf die äußere Oberfläche ergießen. Die Vertheidiger der erstern Meinung behaupten, das *Perspirabile* schwitze durch die *Epidermis* hindurch, wie der Wasserdunst durch Leder dringt. Allein *Chruikshank's* Gründe für die Existenz organischer Poren in derselben widerlegen jene Annahme. Daß man sie in der todten *Epidermis* nicht sieht, daraus folgt nicht, daß sie in der lebendigen nicht existirten; man sieht sie auch nicht an der abgezogenen Oberhaut der Nase u. s. w., nicht in der mit Nadeln durchbohrten *Epidermis*, so wenig als im durchstoche-
nen Löschpapier oder elastischen Harze. Ferner spricht gegen die erstere Annahme die Beobachtung, daß beym stärksten Andränge der Säfte gegen die Haut in Fiebern dieselbe doch trocken ist, und daß beym *Oedema*, in Blasen auf der Haut nichts durchschwitzet, und daß endlich überhaupt die Oberhaut das Verdunsten der

Feuchtigkeiten, selbst in todten Körpern hindert. (Uebrigens hat *Chruikshank* es durch scharfsinnige Versuche und Beobachtungen erwiesen, daß auch die *Epidermis* so gut als die Haare und Nägel zu den belebten, und eben deswegen wahren Theilen des Organismus gehören.) Die Ausdünstungsgefäße öffnen sich aber nicht auf der äußern sichtbaren Oberfläche der *Epidermis*, sondern auf der innern Seite der Ausführungscanäle der Talgdrüsen in der Haut, wo auch die resorbirenden Gefäße entspringen, so daß ein Schweißstropfen auf der Haut ein aus mehreren einzelnen Tröpfchen, welche sich in jenen Ausführungscanal entleerten, entstandener größerer Tropfen ist. Diess beweisen *Lieberkühn's* und *Barth's* Einspritzungen.

§. 574.

Die Gründe für die Existenz der unmerklichen oder gas- und dunstförmigen Ausdünstung liegen nicht sowohl in dem Anlaufen des Spiegels oder eines andern glänzenden Körpers bey der Berührung mit der Hand, welches bloß von der höhern Wärmetemperatur des organischen Körpers eben so gut herrühren könnte; eben so wenig in dem Rauch, der in der kalten Luft aus der Nase und dem Munde kömmt; denn dieser beweist nur Erwärmung der Luft in den Lungen und höchstens dunstförmige Lungenausdünstung. Allein die Beobachtung eines Rauchs, der vom Schatten des Körpers auf einer weißen Wand aufzusteigen scheint, die Phänomene bey dem Baden im gekochten Wasser, bey dem Untertauchen der Hand in ein umgekehrtes Glas voll Quecksilber, und besonders die Versuche des *Sanctorius* beweisen sie unwiderleglich.

§. 575.

Die Menge der Ausdünstung wird bestimmt durch alles was die Energie der Hautthätigkeit noch innerhalb der Gränzen der Gesundheit erhöht oder herabstimmt; das erstere hat vermehrte, das zweyte verminderte Ausdünstung zur Folge. Ob Unreinlichkeit der Haut als mechanisches Hinderniß der Ausdünstung oder vielmehr durch faulende Stoffe nachtheilig wird, wäre noch zu untersuchen. Darum wird sie vermehrt durch ein warmes Clima, warme Jahreszeit, reizende Kost, erregende Leidenschaften, Körperbewegung u. s. w.; dagegen vermindert durch das Gegentheil von allen jenen Einflüssen. Die Menge der Ausdünstungsmaterie bey einem Erwachsenen beträgt nach *Seguin* in 24 Stunden zwey Pariser Pfund und 13 Unzen, nach *Haller* 59 Unzen mit Einschluss des ausgeworfenen Speichels und Schleimes. Merkwürdig ist die Erfahrung, daß man, die Menge des Genossenen und die Lebensart mögen auch noch so verschieden seyn, wenn nur Excesse vermieden werden, nach 24 Stunden wieder so schwer ist, als den Tag vorher; und ist diess der Fall nicht, so ist man krank.

§. 576.

Das Verhältniß der im Allgemeinen §. 120. angegebenen Bestandtheile der Ausdünstungsmaterie muß nicht nur bey verschiedenen Menschen, sondern selbst an verschiedenen Theilen desselben Menschen verschieden seyn, weil sie bey allen einen eigenthümlichen Geruch äußert, welchen nicht bloß die Hunde, sondern auch mit einem feinen Geruche begabte Menschen unterscheiden können.

§. 577.

Außerdem muß zu den Bestandtheilen der Ausdünstung noch gerechnet werden, ein Theil der Nahrungs- und Arzneimittel, welcher nicht assimilirt, sondern unverändert wieder ausgeschieden wird.

§. 578.

Man nimmt auch aus sehr probabeln Gründen an, daß die Ausdünstungsmaterie nebstdem noch Schwefel (*Proust*), Phosphor, Elektricität und andere entzündliche Stoffe enthalte. Für das Letztere sprechen das beobachtete Leuchten und die Selbstentzündungen menschlicher Organismen. (*Dupont*, Allg. Litteratur Zeit., *Philosoph. Transact. Aimé Lair*, *Kopp*.)

§. 579.

Ob das Product der Talgdrüsen in der Haut zur Ausdünstungsmaterie gerechnet werden könne, bezweifle ich sehr.

§. 580.

Daß ein Theil der Ausdünstungsmaterie, sowohl des gasartigen als des dunstförmigen Antheils, wieder von den resorbirenden Gefäßen eingefogen werde, ist durch Versuche bewiesen; auch darum kann sie keine schädlichen Stoffe enthalten.

§. 581.

Der Schweiß ist der dunstförmige Theil der Ausdünstungsmaterie in tropfbarflüssiger Gestalt, und entsteht bey der bis zu einem gewissen Grade verstärkten Ausdünstung. Der Schweiß führt daher außer den angegebenen Bestand-

§. 586.

Der Harn wird nicht, wie die Ausdünstungsmaterie, ununterbrochen ausgeleert, sondern er sammelt sich in der Harnblase bis zu einer gewissen Menge an. Der Schließmuskel des Blasenhalbes sowohl, als die Lage des letztern zwischen dem Schambeine und dem Mastdarme (oder der Mutterscheide) verhindern den beständigen Ausfluß. Erst wenn er durch seine Menge die Blase beträchtlich ausdehnt, durch sein Gewicht auf den Blasenhalbs drückt, und wegen der Resorption seines wässrigern Antheils concentrirter geworden ist, erregt er durch Reizung der Nerven des Gemeingefühls der Blase den Drang zum Urinlassen, wir üben, bis der Harn zu fließen anfängt, den *Nisus* aus, und überwinden dadurch den Schließmuskel, worauf die Muskelfasern der Blase selbst den Urin durch ihre Contraction heraustreiben; doch wird durch fortgesetztes Anstrengen diese Ausleerung beschleunigt. Der Rest des Harns, welcher beym männlichen Geschlechte wegen der Länge und Krümmung der Harnröhre zurückbleibt, wird durch den Harnschneller (*accelerator urinae*), welchen die Quermuskeln des Mittelfleisches anspannen, vollends hinausgetrieben.

§. 587.

Es hängt von der Größe und Reizbarkeit der Harnblase, von der Eigenschaft des Harns, von Nebenreitzen, Gewohnheit und selbst von der verschiedenen Stellung des Körpers ab, wie viel Harn sich in der Blase aufhalten könne; im gefunden Erwachsenen beträgt die Menge im Durchschnitte zwey Pfund. Wie oft gelassen

werde, das hängt von dem Fassungsvermögen der Blase und von der Quantität und Qualität der Speisen und Getränke ab.

§. 588.

Im ganzen Verlaufe der Harnwege existiren Schleimdrüsen, zur Beschützung der innern Fläche derselben gegen die Schärfe des Urins.

XVIII.

Von der thierischen Wärme.

§. 589.

Ein Product aller dieser Processe, der Assimilation, Secretion und Nutrition ist der jedem Organismus (selbst der Pflanze und den kaltblütigen Thieren) eigenthümliche Wärmegrad. Beym Menschen hat die Wärme unter den Achseln 94—95 Grade nach Fahrenheits Thermometer, im After u. s. w. 97—99, und, analogisch nach Versuchen an Thieren zu schliessen, im Innern etwa 104 Grade; im Schlafe ist sie um $1\frac{1}{2}$ Grad geringer, Abends gröfser als Morgens, im Winter (*Autenrieth*) stärker als im Sommer. Die Mittelzahl, welche gewöhnlich angenommen wird, ist 96 Grade Fahr.

§. 590.

Ueber die Entstehungsart dieser Wärme herrschten von jeher die verschiedensten Meinungen. Ich übergehe die ältern, selbst diejenige, welche durch Reibung die thierische Wärme entstehen läfst, wiewohl sie noch 1785 von *Freyer* vertheidigt wurde; denn kein denkender Physiolog kann sich jetzt eine solche Hy-

pothese auch nur im Traume einfallen lassen. Dasselbe trifft die noch 1791 von *Struad* vertheidigte, im Grunde uralte Hypothese, daß sie durch ein Aufbrausen entstehe. Selbst unter den neuern Hypothesen verdient die *Huntersche* Hypothese, es gebe ein eigenes Wärme machendes Princip kaum Erwähnung. Die von *Black* vorgetragene Theorie der Wärmeerzeugung in den Lungen hat schon *Leslie* gründlich widerlegt, sie hat durch die neuere Chemie nichts für sich gewonnen, und ist auch von Neuern widerlegt worden; *Leslie's* eigene Theorie hat einige Grundzüge mit der höchst wahrscheinlich richtigen, die ich vortragen werde, gemein, ist aber nicht hinlänglich entwickelt. *Rigby's* Theorie über die Erzeugung der Wärme im Magen reicht lange nicht hin, alle Phänomene der thierischen Wärme zu erklären. Was man vom Beytrag der Nerven zur Wärmeerzeugung gesagt hat, dabey läßt sich nichts Deutliches denken; überhaupt mußten die Nerven seit einer gewissen Zeit alles gethan haben, was man nicht erklären konnte. Die wohlverstandene *Crawfordische* Theorie läßt im Grunde in den Lungen nur den Grund zur Wärmeentwicklung legen, sie selbst aber erst in den Gefäßen, besonders bey der Verwandlung des arteriöfen in venöses Blut entwickeln, und hat in so fern sehr viel Wahres in sich, nur erschöpft sie nicht alles.

§. 591.

Die Erzeugung der Wärme ist ein Nebenerfolg der bis §. 589. erwähnten einzelnen Zweige des Reproductionsprocesses, der auf folgende Art zu Stande kömmt; 1) Es mag die Verwandlung

des dunkeln Blutes in hellrothes in den Lungen in Oxydation oder Decarbonisation, oder in beyden zugleich bestehen, so hat immer das hellrothe eine grössere, und die Luft in den Lungen eine geringere Wärmecapacität erhalten, wesswegen der in der Luft frey gewordene Wärmestoff an das hellrothe Blut der Lungenvenen treten muss. Dieser muss nun wieder frey werden, wo in den Uebergängen der Arterien in die Venen durch Verwandlung des arteriellen Blutes in venöses die Wärmecapacität desselben vermindert wird. (Was *Roose* gegen diese schon von *Brandis* unter dem Bilde eines phlogistischen Processes vorgetragene Erklärung der Wärmeerzeugung sagt, erschüttert sie nicht. Das Oxygen muss dabey weder als Gas (*Autenrieth*), noch als Halbgas (*Ackermann*) ins Blut gehen. Was aber *Autenrieth* von Entziehung des Sauerstoffs des Arterienblutes durch die Wände der Gefässe und dem dabey frey werdenden Wärmestoff sagt, lässt sich gar nicht denken, geschweige durch die von ihm vorgebrachten Gründe beweisen.)

2) Durch das Festwerden des Nahrungsstoffes, oder durch die Bildung fester Organe aus tropfbarflüssigen Stoffen, wird in doppelter Hinsicht Wärmestoff frey:

a) Weil jeder Uebergang aus dem tropfbarflüssigen in den festen Zustand mit einer solchen Entwicklung verbunden ist.

b) Weil Oxygen aus dem Blute an die festen Theile tritt, indem das Gerinnen durchgängig in der ganzen organischen Natur durch Oxygen hauptsächlich bewirkt wird. (Die Einwendungen, dass zu gleicher Zeit die festen Theile eben so viel an Capacität gewin-

nen durch Oxydation, als das Blut durch Desoxydation verliert, und daß dem Festwerden des Flüssigen auch ein Flüssigwerden des Festen entspreche, lassen sich anders nicht lösen, als daß es in Hinsicht des erstern auch auf die vom arteriösen Blute verschiedene Mischung des neu fest gewordenen Stoffes in Rücklicht der Bestimmung der Wärmecapacität ankomme, und daß, wenn nur die Processe des Fest- und Flüssigwerdens sich succediren, und nicht in jedem einzelnen Punkte coexistiren, was sich doch wohl nicht denken läßt, beständig Wärmestoff frey und immer wieder gebunden werde, so werde immer Wärmestoff, wenn auch immer ein anderer, wahrnehmbar seyn.)

3) Bey den Processen der Assimilation von der Mundhöhle an bis zu den Enden der Arterien, und bey allen Secretionen wird durch beständige Mischungsveränderung der Säfte immer die Wärmecapacität derselben verändert, und dabey bald Wärmestoff verschluckt, bald wieder frey.

§. 592.

Alle Organismen, Pflanzen und Thiere jeder Art, selbst das Ey und das Blut (*Hunter*), haben nebstdem das Vermögen, ihren aus sich selbst erzeugten eigenthümlichen Wärmegrad bey der größten Hitze und Kälte der Atmosphäre zu behaupten, ohne ihn im ersten Falle zu erhöhen, oder im zweyten zu vermindern, wie häufige Versuche und Beobachtungen lehren. Man erklärte dieses Phänomen durch ein kalt und warm machendes Vermögen der Lebenskraft;

allein auf diese Art hat man leicht erklären, eben so, als wenn man sagt, der Körper hat das Vermögen seine Wärmecapacität zu vermehren und zu vermindern. Besser hat man es durch die vermehrte und verminderte Hautausdünstung erklärt, und zwar so, daß im ersten Falle nicht bloß die Verflüchtigung des Schweißes, sondern auch die Secretion desselben mit starker Wärmestoffsconsumtion verbunden sey, weil der lebende Körper mitten im heißen Wasser kälter bleibt als dieses. Allein selbst diese Erklärung befriediget nicht ganz, weil der Mensch in der größten Hitze sogar aufhört auszudünsten.

§. 593.

Der auf erwähnte Art erzeugte Wärmestoff trägt als innerer Reitz zur beständigen Unterhaltung der Lebensthätigkeit bey, und ist nothwendige Bedingung des Flüssigwerdens so vieler Bestandtheile des Organismus; daß das Letztere durch eine fortschreitende Oxydation geschehe, wie *Autenrieth* vermuthet, ist für jetzt wenigstens durch nichts bewiesen. Auf diese Art ist der im Organismus erzeugte Wärmestoff der einzige hinreichende Grund des *Turgor vitalis*.

XIX.

Vom Turgor vitalis.

§. 594.

Man begreift unter *Turgor vitalis* folgende Phänomene: Alle Theile des Organismus befinden sich während des gesunden Zustandes in einer gewissen Ausdehnung und Spannung, welche sich beym Sinken der Energie der Le-

bensthätigkeit oft schon vermindern, mit dem Aufhören des Lebens aber gänzlich schwinden. Die unmittelbaren Folgen ihres Vorhandenseyns sind eine gewisse Völle und Ründung des Gesichts und aller äussern Theile, die bey einer Ohnmacht, im Fieberfroßt und ähnlichen Zuständen sich sehr vermindert, und mit dem Erlöschen des Lebens gänzlich schwindet, so daß Menschen, die wir sehr wohl kannten, uns nach dem Tode oft ganz unkenntlich werden; in den innern Theilen werden durch dieses Schwellen aller Theile alle Höhlen, z. B. die Hirnhöhlen, die Herzbeutelhöhle beynahe ganz vernichtet, da sie nach dem Tode sehr geräumig sind.

§. 595.

Der Grund dieser Phänomene liegt bloß in dem freyen Wärmestoffe, der im Organismus als sein eigenes Product beständig vorhanden ist. Durch diesen wird ein Theil des weissen Serums in den Blutgefäßen, ein Theil der Lymphe in den lymphatischen Gefäßen, und alles in die Höhlen und Zellen des Körpers aus aushauchenden Arterien ergossene Flüssige in Dunstform dargestellt; alle diese Flüssigkeiten nehmen dadurch ein größeres Volumen an, und dehnen daher die enthaltenden festen Theile mehr aus, als nach dem Tode, wo sie mit dem Erlöschen der Lebensthätigkeit, der Quelle des freyen Wärmestoffs, in tropfbare Flüssigkeit übergehen und einen kleinern Raum einnehmen.

§. 596.

Autenrieth's Einwendungen gegen diese Theorie widerlegen sie nicht; denn das schnelle Sin-

ken des *Turgor vitalis* bey der Neigung zum Erbrechen, dem Fieberfrost u. s. w. ohne Veränderung der Temperatur läßt sich leicht durch Hautkrampf erklären, wobey eben Dünste nicht comprimirt werden, aber doch der Säfte Zufluß und damit die Wärmeentwicklung vermindert wird. Die von ihm vorgetragene Hypothese, daß die abtossende Kraft der Blutkugeln, eine Aeufserung ihrer Lebenskraft, den Grund dieses Phänomens enthalte, finde ich durch alles das, was *Autenrieth* dafür vorgebracht hat, nicht einmahl wahrscheinlich gemacht. Gerade der *Turgor vitalis* ist Schuld, daß auch ausgeschnittene noch nicht todte Muskeln länger sind, als todte.

§. 597.

Die so genannte Turgescenz des männlichen Gliedes, der Brustwarze u. s. w. gehört nicht hierher, und sie beruht eben so wenig auf einer eigenthümlichen Modification des Lebensprinzips; denn sie ist nichts als eine Congestion in diese Theile, die wegen der Eigenthümlichkeit der Structur derselben (dem sehr geschlängelten Laufe vieler Blutgefäße in den Blättchen der Schwammichten Körper), diese auffallende Wirkung des so starken Anschwellens mit Steifigkeit hervorbringt.

XX.

Vom Wechsel der organischen Materie, oder der Selbstreproduction, als Resultat aller dieser einzelnen Prozesse.

§. 598.

Es ist in der allgemeinen Physiologie als ein charakteristisches Merkmal des Organischen aufgestellt worden, daß es sich beständig von neuen erzeuge; es ist bewiesen, und im ganzen Verlaufe dieser Untersuchungen als bewiesen angenommen worden, daß diese Selbstreproduction in jedem Organe immer vor sich gehe, und was eine nothwendige Folge davon ist, daß die Materie, woraus der Organismus in allen seinen Theilen besteht, immer eine andere, wenn auch eben so, wie die vorher da gewesene, gemischte ist, indem nämlich das Feste flüßig, als solches resorbirt und zum Theil wenigstens ausgeleert wurde, und an dessen Stelle sich aus Flüssigem ein neues Festes, und an die Stelle des fest gewordenen Flüssigen aus den Nahrungsmitteln ein neues Flüssiges bildete. Allein noch ist dieser Wechsel nicht aus der Erfahrung in einzelnen Theilen des Organismus nachgewiesen.

§. 599.

Zwar beweist schon die Nothwendigkeit der täglichen Aufnahme neuer Stoffe, und die immer vor sich gehende Ausscheidung, daß ein solcher Wechsel Statt finden müsse; allein er könnte bloß in den Säften Statt finden, daß er sich auch auf die festen Theile erstrecke, folgt daraus noch nicht.

§. 600.

Uebrigens ist dieser Wechsel sehr verschieden, und die Beweise für jede besondere Art desselben, müssen besonders geführt werden.

§. 601.

Ein grosser Wechsel umfaßt das ganze Leben des organischen Individuums; er zeigt sich im allmählichen Wachstume bis zur gänzlichen Ausbildung desselben, und in der darauf folgenden Abnahme des Körpers im Alter, wo selbst die Knochen kleiner, die Schädelknochen dünner werden, der Zahnrand nach ausgefallenen Zähnen verschwindet, die Röhrenknochen dünner, ihre Markhöhlen auf Kosten der Knochensubstanz vergrößert werden; das ganze Skelet wird leichter, die Muskeln werden mager, das Fett verliert sich, die ganze Säftemasse vermindert sich, woher die runzlige Haut entsteht. Dieser grosse Wechsel ist nicht gleich stark in jedem Organe, und ist mit einem beständigen innern Wechsel verbunden, der von jenem verschieden ist. Die Knochen magern in Krankheiten nicht ab, wo alles so sehr abnimmt, so wenig als Knorpel, Sehnen, Bänder, seh-nige Häute, Hirn und Nerven; etwas mehr schwinden schon die Eingeweide, noch auffallender die Haut; selbst die Haare sterben ab, und das Oberhäutchen. Das Herz wird welker, die Muskeln nehmen sehr deutlich ab, und noch stärker das Blut, überhaupt die Säfte und besonders das Fett. Manche Organe, als die *Glandula thymus*, die Zeugungsorgane, die Brüste, die Milchzähne durchlaufen diesen grössern Wechsel in einem kürzern Zeitraume als der übrige Körper.

§. 602.

Die Wiedererzeugung ganz zerstörter Theile ist sehr verschieden vom unmerklichen, stets vor sich gehenden Wechsel im Innern der bleibenden Organe. Unterdeß gibt es selbst im gesunden Zustande eine von vorn anfangende Zeugung neuer Organe an die Stelle vorher da gewesener und nun verlornen Gebilde, beym Wechsel der Zähne, nur mit dem Unterschied, daß die Grundlage zum bleibenden Zahne schon fertig ist zur Zeit, wo der Milchzahn noch in der besten Vegetation sich befindet. Aus jener Erzeugung eines neuen Organs an die Stelle des durch Krankheit verloren gegangenen, läßt sich der innere Wechsel im lebenden Organe nicht beweisen; doch findet zwischen beyden die größte Analogie Statt. Mehr beweist schon die Verwandlung einer mit allerhand Flecken, Erhabenheiten u. s. w. besetzte Haut in eine gesunde, das Wechseln der Haarfarbe, der Nägel.

§. 603.

Der beste und unumstößliche Beweis des beständigen innern Wechsels der Materie im Organismus oder seiner steten Selbstreproduction, liegt in den mit der Färberröthe an lebenden Thieren angestellten Versuchen, und in den an Gelbfüchtigen gemachten Beobachtungen. Die Knochen werden in beyden Fällen und im letztern alle Theile gefärbt in ihrer ganzen Substanz, und wenn die Aufnahme jener Farbestoffe ins Blut aufhört, so entfärben sie sich wieder, und der Farbestoff wird im ersten Falle bey milchenden Thieren mit dem Käse der Milch und mit dem Urin, und im letztern Falle hauptsächlich

durch den Urin, aber auch durch alle Excretionsorgane ausgeleert. Die Anwendung auf andere Organe läßt sich leicht machen, und wenn dieses in den gefäsearmen Knochen im ganz gesunden Zustande geschieht, so ist es schon aus dieser Analogie, noch mehr aber aus den Phänomenen der Gelbsucht klar, daß es in den übrigen gefäßreichen Theilen in einem weit höheren Grade Statt finde. *Autenrieth's* Einwürfe gegen diesen Schluss lähmen seine Beweiskraft nicht; denn woher weiß er denn, daß der Färbestoff zersetzbarer sey, als die Knochenmaterie?

Kurzer Ueberblick aller einzelnen Prozesse, durch welche dieser Wechsel der organischen Materie zu Stande kömmt.

§. 572.

Diese Ausleerung des Darmcanals erfolgt im gefunden Zustande gewöhnlich einmahl, auch zweymahl in 24 Stunden, so daß jedesmahl die nicht nahrhaften Reste der Speisen des vorigen Tages abgehen.

XVI.

Von der Hautexcretion.

§. 573.

Daß die Ausdünstungsmaterie durch die offenen organischen Mündungen der Hautarterien ausgefondert werde, ist im Allgemeinen schon bewiesen. Die Frage ist nur noch die, ob sie sich unterhalb des Oberhäutchens öffnen, oder ob sie ihr Fluidum auf die äußere Oberfläche ergießen. Die Vertheidiger der erstern Meinung behaupten, das *Perspirabile* schwitze durch die *Epidermis* hindurch, wie der Wasserdunst durch Leder dringt. Allein *Chruikshank's* Gründe für die Existenz organischer Poren in derselben widerlegen jene Annahme. Daß man sie in der todten *Epidermis* nicht sieht, daraus folgt nicht, daß sie in der lebendigen nicht existirten; man sieht sie auch nicht an der abgezogenen Oberhaut der Nase u. s. w., nicht in der mit Nadeln durchbohrten *Epidermis*, so wenig als im durchstochenen Löschpapier oder elastischen Harze. Ferner spricht gegen die erstere Annahme die Beobachtung, daß beym stärksten Andrang der Säfte gegen die Haut in Fiebern dieselbe doch trocken ist, und daß beym *Oedema*, in Blasen auf der Haut nichts durchschwitzet, und daß endlich überhaupt die Oberhaut das Verdunsten der

Feuchtigkeiten, selbst in todten Körpern hindert. (Uebrigens hat *Chruikshank* es durch scharfsinnige Versuche und Beobachtungen erwiesen, daß auch die *Epidermis* so gut als die Haare und Nägel zu den belebten, und eben deswegen wahren Theilen des Organismus gehören.) Die Ausdünstungsgefäße öffnen sich aber nicht auf der äußern sichtbaren Oberfläche der *Epidermis*, sondern auf der innern Seite der Ausführungscnäle der Talgdrüsen in der Haut, wo auch die resorbirenden Gefäße entspringen, so daß ein Schweißtropfen auf der Haut ein aus mehreren einzelnen Tröpfchen, welche sich in jenen Ausführungscanal entleerten, entstandener größerer Tropfen ist. Dieß beweisen *Lieberkühn's* und *Barth's* Einspritzungen.

§. 574.

Die Gründe für die Existenz der unmerklichen oder gas- und dunstförmigen Ausdünstung liegen nicht sowohl in dem Anlaufen des Spiegels oder eines andern glänzenden Körpers bey der Berührung mit der Hand, welches bloß von der höhern Wärmetemperatur des organischen Körpers eben so gut herrühren könnte; eben so wenig in dem Rauch, der in der kalten Luft aus der Nase und dem Munde kömmt; denn dieser beweist nur Erwärmung der Luft in den Lungen und höchstens dunstförmige Lungenausdünstung. Allein die Beobachtung eines Rauchs, der vom Schatten des Körpers auf einer weißen Wand aufzusteigen scheint, die Phänomene beym Baden im gekochten Wasser, beym Untertauchen der Hand in ein umgekehrtes Glas voll Quecksilber, und besonders die Versuche des *Sanctorius* beweisen sie unwiderleglich.

§. 575.

Die Menge der Ausdünstung wird bestimmt durch alles was die Energie der Hautthätigkeit noch innerhalb der Gränzen der Gesundheit erhöht oder herabstimmt; das erstere hat vermehrte, das zweyte verminderte Ausdünstung zur Folge. Ob Unreinlichkeit der Haut als mechanisches Hinderniß der Ausdünstung oder vielmehr durch faulende Stoffe nachtheilig wird, wäre noch zu untersuchen. Darum wird sie vermehrt durch ein warmes Clima, warme Jahreszeit, reizende Kost, erregende Leidenschaften, Körperbewegung u. s. w.; dagegen vermindert durch das Gegentheil von allen jenen Einflüssen. Die Menge der Ausdünstungsmaterie bey einem Erwachsenen beträgt nach *Seguin* in 24 Stunden zwey Pariser Pfund und 13 Unzen, nach *Haller* 59 Unzen mit Einschluss des ausgeworfenen Speichels und Schleimes. Merkwürdig ist die Erfahrung, daß man, die Menge des Genossenen und die Lebensart mögen auch noch so verschieden seyn, wenn nur Excesse vermieden werden, nach 24 Stunden wieder so schwer ist, als den Tag vorher; und ist diess der Fall nicht, so ist man krank.

§. 576.

Das Verhältniß der im Allgemeinen §. 120. angegebenen Bestandtheile der Ausdünstungsmaterie muß nicht nur bey verschiedenen Menschen, sondern selbst an verschiedenen Theilen desselben Menschen verschieden seyn, weil sie bey allen einen eigenthümlichen Geruch äußert, welchen nicht bloß die Hunde, sondern auch mit einem feinen Geruche begabte Menschen unterscheiden können.

§. 577.

Außerdem muß zu den Bestandtheilen der Ausdünstung noch gerechnet werden, ein Theil der Nahrungs- und Arzneimittel, welcher nicht assimilirt, sondern unverändert wieder ausgeschieden wird.

§. 578.

Man nimmt auch aus sehr probabeln Gründen an, daß die Ausdünstungsmaterie nebstdem noch Schwefel (*Proust*), Phosphor, Elektricität und andere entzündliche Stoffe enthalte. Für das Letztere sprechen das beobachtete Leuchten und die Selbstentzündungen menschlicher Organismen. (*Dupont*, Allg. Litteratur Zeit., *Philosoph. Transact. Aimé Lair*, *Kopp*.)

§. 579.

Ob das Product der Talgdrüsen in der Haut zur Ausdünstungsmaterie gerechnet werden könne, bezweifle ich sehr.

§. 580.

Daß ein Theil der Ausdünstungsmaterie, sowohl des gasartigen als des dunstförmigen Antheils, wieder von den resorbirenden Gefäßen eingefogen werde, ist durch Versuche bewiesen; auch darum kann sie keine schädlichen Stoffe enthalten.

§. 581.

Der Schweiß ist der dunstförmige Theil der Ausdünstungsmaterie in tropfbarflüssiger Gestalt, und entsteht bey der bis zu einem gewissen Grade verstärkten Ausdünstung. Der Schweiß führt daher außer den angegebenen Bestand-

theilen der Ausdünstungsmaterie noch verschiedene gröbere Bestandtheile, als Färbestoffe, salzige und erdige Stoffe, im kranken Zustande selbst Blut bey sich. Selbst die Läufe in der Läufesucht können als Bestandtheile eines krankhaften Schweisses angesehen werden (*Patrin*).

§. 582.

Die Ausdünstung hat ausser dem Einflusse, den alle *Excreta* auf den Organismus haben, auch den, daß sie den gehörigen Grad der menschlichen Wärme bey grosser Hitze oder Kälte der Atmosphäre erhalten hilft (*Franklin, Roth*); das erstere geschieht nicht bloß dadurch, daß zur Verflüchtigung der Ausdünstungsmaterie in ihren beyden Formen viel Wärmestoff erfordert wird, sondern, wie *Bell* gezeigt hat, auch dadurch, daß bey der Secretion derselben selbst Wärmestoff gebunden wird. Sie macht auch, wie die Materie der Hauttalgdrüsen die Haut geschmeidiger, und darum geschickter zu der Function eines Organs des Getastes.

XVII.

Von der Harnexcretion.

§. 583.

Der Harn wird in den Blutgefäßen der Nierenrinde abgesondert, geht in die *Bellinischen* Röhrchen über, siewert aus den feinen Mündungen der Nierenwärzchen in die Becher, fließt aus diesen in das Nierenbecken, von da gelangt er theils durch seine Schwere, theils durch die peristaltische Bewegung der Harngänge in die Harnblase; durch den linken Harngang stärker

als durch den rechten, wegen der Nähe der Aorta.

§. 584.

Es sind noch keine befriedigende Gründe dafür vorgebracht worden, daß es außer diesen noch andere, so genannte geheime Wege in die Harnblase gebe. Weder *Thilow's* Gründe, noch die Beobachtung von harnähnlicher Feuchtigkeit in der Blase nach ausgeleertem Harne und darauf unterbundenen Harngängen, noch die *lenteria vrinalis*, oder der schleunige Abgang eines hellen Urins nach genossenem kalten Getränke, oder die Ausleerung fester Körper aus der Harnblase beweisen ihre Existenz. Die Beobachtungen der umgekehrten Harnblase sprechen sogar gegen dieselbe.

§. 585.

Uebrigens hat man diese geheimen Wege auf verschiedene Art bestimmt; 1) liefs man durch unorganische Poren des Magens und der Blase das Getränk aus jenem in diese gelangen, 2) liefs man Gefäße geraden Weges von jenem in diese, oder 3) vom Magen zu den Nieren, 4) von den Gedärmen zu den Nieren, 5) von dem Grimmdarme zu der Blase, 6) von dem Mastdarme zu den Harngängen gehen. 7) *Diemerbroeck* nahm an, ein lymphatisches Gefäß gehe in die Nierenvene. 8) *Bartholin*, Milchgefäße gingen von den Lendendrüsen zu den Nieren. 9) *Winslow* glaubte, ein nächst den Lendenwirbeln liegender, und sich zum Magen erstreckender Sack unterhalte diese Communication. (*Trunka.*)

§. 586.

Der Harn wird nicht, wie die Ausdünstungsmaterie, ununterbrochen ausgeleert, sondern er sammelt sich in der Harnblase bis zu einer gewissen Menge an. Der Schließmuskel des Blasenhalbes sowohl, als die Lage des letztern zwischen dem Schambeine und dem Mastdarme (oder der Muterscheide) verhindern den beständigen Ausfluß. Erst wenn er durch seine Menge die Blase beträchtlich ausdehnt, durch sein Gewicht auf den Blasenhalbs drückt, und wegen der Resorption seines wässrigern Antheils concentrirter geworden ist, erregt er durch Reizung der Nerven des Gemeingefühls der Blase den Drang zum Urinlassen, wir üben, bis der Harn zu fließen anfängt, den *Nisus* aus, und überwinden dadurch den Schließmuskel, worauf die Muskelfasern der Blase selbst den Urin durch ihre Contraction her austreiben; doch wird durch fortgesetztes Anstrengen diese Ausleerung beschleunigt. Der Rest des Harns, welcher beym männlichen Geschlechte wegen der Länge und Krümmung der Harnröhre zurückbleibt, wird durch den Harnschneller (*accelerator urinae*), welchen die Quermuskeln des Mittelfleisches anspannen, vollends hinausgetrieben.

§. 587.

Es hängt von der GröÙe und Reitzbarkeit der Harnblase, von der Eigenschaft des Harns, von Nebenreitzen, Gewohnheit und selbst von der verschiedenen Stellung des Körpers ab, wie viel Harn sich in der Blase aufhalten könne; im gefunden Erwachsenen beträgt die Menge im Durchschnitte zwey Pfund. Wie oft gelassen

werde, das hängt von dem Fassungsvermögen der Blase und von der Quantität und Qualität der Speisen und Getränke ab.

§. 588.

Im ganzen Verlaufe der Harnwege existiren Schleimdrüsen, zur Beschützung der innern Fläche derselben gegen die Schärfe des Urins.

XVIII.

Von der thierischen Wärme.

§. 589.

Ein Product aller dieser Processe, der Assimilation, Secretion und Nutrition ist der jedem Organismus (selbst der Pflanze und den kaltblütigen Thieren) eigenthümliche Wärmegrad. Beym Menschen hat die Wärme unter den Achseln 94—95 Grade nach Fahrenheits Thermometer, im After u. s. w. 97—99, und, analogisch nach Versuchen an Thieren zu schliessen, im Innern etwa 104 Grade; im Schlafe ist sie um $1\frac{1}{2}$ Grad geringer, Abends grösser als Morgens, im Winter (*Autenrieth*) stärker als im Sommer. Die Mittelzahl, welche gewöhnlich angenommen wird, ist 96 Grade Fahr.

§. 590.

Ueber die Entstehungsart dieser Wärme herrschten von jeher die verschiedensten Meinungen. Ich übergehe die ältern, selbst diejenige, welche durch Reibung die thierische Wärme entstehen läst, wiewohl sie noch 1785 von *Freyer* vertheidigt wurde; denn kein denkender Physiolog kann sich jetzt eine solche Hy-

pothese auch nur im Traume einfallen lassen. Dasselbe trifft die noch 1791 von *Struad* vertheidigte, im Grunde uralte Hypothese, daß sie durch ein Aufbrausen entstehe. Selbst unter den neuern Hypothesen verdient die *Huntersche* Hypothese, es gebe ein eigenes Wärme machendes Princip kaum Erwähnung. Die von *Black* vorgetragene Theorie der Wärmeerzeugung in den Lungen hat schon *Leslie* gründlich widerlegt, sie hat durch die neuere Chemie nichts für sich gewonnen, und ist auch von Neuern widerlegt worden; *Leslie's* eigene Theorie hat einige Grundzüge mit der höchst wahrscheinlich richtigen, die ich vortragen werde, gemein, ist aber nicht hinlänglich entwickelt. *Rigby's* Theorie über die Erzeugung der Wärme im Magen reicht lange nicht hin, alle Phänomene der thierischen Wärme zu erklären. Was man vom Beytrag der Nerven zur Wärmeerzeugung gesagt hat, dabey läßt sich nichts Deutliches denken; überhaupt mußten die Nerven seit einer gewissen Zeit alles gethan haben, was man nicht erklären konnte. Die wohlverstandene *Crawfordische* Theorie läßt im Grunde in den Lungen nur den Grund zur Wärmeentwicklung legen, sie selbst aber erst in den Gefäßen, besonders bey der Verwandlung des arteriöfen in venöses Blut entwickeln, und hat in so fern sehr viel Wahres in sich, nur erschöpft sie nicht alles.

§. 591.

Die Erzeugung der Wärme ist ein Nebenerfolg der bis §. 589. erwähnten einzelnen Zweige des Reproductionsprocesses, der auf folgende Art zu Stande kömmt; 1) Es mag die Verwandlung

des dunkeln Blutes in hellrothes in den Lungen in Oxydation oder Decarbonisation, oder in beyden zugleich bestehen, so hat immer das hellrothe eine grössere, und die Luft in den Lungen eine geringere Wärmecapacität erhalten, wesswegen der in der Luft frey gewordene Wärmestoff an das hellrothe Blut der Lungenvenen treten muss. Dieser muss nun wieder frey werden, wo in den Uebergängen der Arterien in die Venen durch Verwandlung des arteriellen Blutes in venöses die Wärmecapacität desselben vermindert wird. (Was *Roose* gegen diese schon von *Brandis* unter dem Bilde eines phlogistischen Processes vorgetragene Erklärung der Wärmeerzeugung sagt, erschüttert sie nicht. Das Oxygen muss dabey weder als Gas (*Autenrieth*), noch als Halbgas (*Ackermann*) ins Blut gehen. Was aber *Autenrieth* von Entziehung des Sauerstoffs des Arterienblutes durch die Wände der Gefässe und dem dabey frey werdenden Wärmestoff sagt, lässt sich gar nicht denken, geschweige durch die von ihm vorgebrachten Gründe beweisen.)

2) Durch das Festwerden des Nahrungsstoffes, oder durch die Bildung fester Organe aus tropfbarflüssigen Stoffen, wird in doppelter Hinsicht Wärmestoff frey:

- a) Weil jeder Uebergang aus dem tropfbarflüssigen in den festen Zustand mit einer solchen Entwicklung verbunden ist.
- b) Weil Oxygen aus dem Blute an die festen Theile tritt, indem das Gerinnen durchgängig in der ganzen organischen Natur durch Oxygen hauptsächlich bewirkt wird. (Die Einwendungen, dass zu gleicher Zeit die festen Theile eben so viel an Capacität gewin-

nen durch Oxydation, als das Blut durch Desoxydation verliert, und daß dem Festwerden des Flüssigen auch ein Flüssigwerden des Festen entspreche, lassen sich anders nicht lösen, als daß es in Hinsicht des erstern auch auf die vom arteriösen Blute verschiedene Mischung des neu fest gewordenen Stoffes in Rücklicht der Bestimmung der Wärmecapacität ankomme, und daß, wenn nur die Processe des Fest- und Flüssigwerdens sich succediren, und nicht in jedem einzelnen Puncte coexistiren, was sich doch wohl nicht denken läßt, beständig Wärmestoff frey und immer wieder gebunden werde, so werde immer Wärmestoff, wenn auch immer ein anderer, wahrnehmbar seyn.)

3) Bey den Processen der Assimilation von der Mundhöhle an bis zu den Enden der Arterien, und bey allen Secretionen wird durch beständige Mischungsveränderung der Säfte immer die Wärmecapacität derselben verändert, und dabey bald Wärmestoff verschluckt, bald wieder frey.

§. 592.

Alle Organismen, Pflanzen und Thiere jeder Art, selbst das Ey und das Blut (*Hunter*), haben nebstdem das Vermögen, ihren aus sich selbst erzeugten eigenthümlichen Wärmegrad bey der größten Hitze und Kälte der Atmosphäre zu behaupten, ohne ihn im ersten Falle zu erhöhen, oder im zweyten zu vermindern, wie häufige Versuche und Beobachtungen lehren. Man erklärte dieses Phänomen durch ein kalt und warm machendes Vermögen der Lebenskraft;

allein auf diese Art hat man leicht erklären, eben so, als wenn man sagt, der Körper hat das Vermögen seine Wärmecapacität zu vermehren und zu vermindern. Besser hat man es durch die vermehrte und verminderte Hautausdünstung erklärt, und zwar so, daß im ersten Falle nicht bloß die Verflüchtigung des Schweißes, sondern auch die Secretion desselben mit starker Wärmestoffconsumtion verbunden sey, weil der lebende Körper mitten im heißen Wasser kälter bleibt als dieses. Allein selbst diese Erklärung befriediget nicht ganz, weil der Mensch in der größten Hitze sogar aufhört auszudünsten.

§. 593.

Der auf erwähnte Art erzeugte Wärmestoff trägt als innerer Reitz zur beständigen Unterhaltung der Lebensthätigkeit bey, und ist nothwendige Bedingung des Flüssigwerdens so vieler Bestandtheile des Organismus; daß das Letztere durch eine fortschreitende Oxydation geschehe, wie *Autenrieth* vermuthet, ist für jetzt wenigstens durch nichts bewiesen. Auf diese Art ist der im Organismus erzeugte Wärmestoff der einzige hinreichende Grund des *Turgor vitalis*.

XIX.

Vom Turgor vitalis.

§. 594.

Man begreift unter *Turgor vitalis* folgende Phänomene: Alle Theile des Organismus befinden sich während des gesunden Zustandes in einer gewissen Ausdehnung und Spannung, welche sich beym Sinken der Energie der Le-

bensthätigkeit oft schon vermindern, mit dem Aufhören des Lebens aber gänzlich schwinden. Die unmittelbaren Folgen ihres Vorhandenseyns sind eine gewisse Völle und Ründung des Gesichts und aller äussern Theile, die bey einer Ohnmacht, im Fieberfroßt und ähnlichen Zuständen sich sehr vermindert, und mit dem Erlöschen des Lebens gänzlich schwindet, so daß Menschen, die wir sehr wohl kannten, uns nach dem Tode oft ganz unkenntlich werden; in den innern Theilen werden durch dieses Schwellen aller Theile alle Höhlen, z. B. die Hirnhöhlen, die Herzbeutelhöhle beynahe ganz vernichtet, da sie nach dem Tode sehr geräumig sind.

§. 595.

Der Grund dieser Phänomene liegt bloß in dem freyen Wärmestoffe, der im Organismus als sein eigenes Product beständig vorhanden ist. Durch diesen wird ein Theil des weissen Serums in den Blutgefäßen, ein Theil der Lymphe in den lymphatischen Gefäßen, und alles in die Höhlen und Zellen des Körpers aus aushauchenden Arterien ergossene Flüssige in Dunstform dargestellt; alle diese Flüssigkeiten nehmen dadurch ein größeres Volumen an, und dehnen daher die enthaltenden festen Theile mehr aus, als nach dem Tode, wo sie mit dem Erlöschen der Lebensthätigkeit, der Quelle des freyen Wärmestoffs, in tropfbare Flüssigkeit übergehen und einen kleinern Raum einnehmen.

§. 596.

Autenrieth's Einwendungen gegen diese Theorie widerlegen sie nicht; denn das schnelle Sin-

ken des *Turgor vitalis* bey der Neigung zum Erbrechen, dem Fieberfroßt u. s. w. ohne Veränderung der Temperatur läßt sich leicht durch Hautkrampf erklären, wobey eben Dünste nicht comprimirt werden, aber doch der Säfte Zufluß und damit die Wärmeentwicklung vermindert wird. Die von ihm vorgetragene Hypothese, daß die abtösende Kraft der Blutkugeln, eine Aeufserung ihrer Lebenskraft, den Grund dieses Phänomens enthalte, finde ich durch alles das, was *Autenrieth* dafür vorgebracht hat, nicht einmahl wahrscheinlich gemacht. Gerade der *Turgor vitalis* ist Schuld, daß auch ausgeschnittene noch nicht todte Muskeln länger sind, als todte.

§. 597.

Die so genannte Turgescenz des männlichen Gliedes, der Brustwarze u. s. w. gehört nicht hierher, und sie beruht eben so wenig auf einer eigenthümlichen Modification des Lebensprincips; denn sie ist nichts als eine Congestion in diese Theile, die wegen der Eigenthümlichkeit der Structur derselben (dem sehr geschlängelten Laufe vieler Blutgefäße in den Blättchen der Schwammichten Körper), diese auffallende Wirkung des so starken Anschwellens mit Steifigkeit hervorbringt.

XX.

Vom Wechsel der organischen Materie, oder der Selbstreproduction, als Resultat aller dieser einzelnen Prozesse.

§. 598.

Es ist in der allgemeinen Physiologie als ein charakteristisches Merkmal des Organischen aufgestellt worden, daß es sich beständig von neuen erzeuge; es ist bewiesen, und im ganzen Verlaufe dieser Untersuchungen als bewiesen angenommen worden, daß diese Selbstreproduction in jedem Organe immer vor sich gehe, und was eine nothwendige Folge davon ist, daß die Materie, woraus der Organismus in allen seinen Theilen besteht, immer eine andere, wenn auch eben so, wie die vorher da gewesene, gemischte ist, indem nämlich das Feste flüssig, als solches resorbirt und zum Theil wenigstens ausgeleert wurde, und an dessen Stelle sich aus Flüssigem ein neues Festes, und an die Stelle des fest gewordenen Flüssigen aus den Nahrungsmitteln ein neues Flüssiges bildete. Allein noch ist dieser Wechsel nicht aus der Erfahrung in einzelnen Theilen des Organismus nachgewiesen.

§. 599.

Zwar beweist schon die Nothwendigkeit der täglichen Aufnahme neuer Stoffe, und die immer vor sich gehende Ausscheidung, daß ein solcher Wechsel Statt finden müsse; allein er könnte bloß in den Säften Statt finden, daß er sich auch auf die festen Theile erstrecke, folgt daraus noch nicht.

§. 600.

Uebrigens ist dieser Wechsel sehr verschieden, und die Beweise für jede besondere Art desselben, müssen besonders geführt werden.

§. 601.

Ein grosser Wechsel umfaßt das ganze Leben des organischen Individuums; er zeigt sich im allmählichen Wachstume bis zur gänzlichen Ausbildung desselben, und in der darauf folgenden Abnahme des Körpers im Alter, wo selbst die Knochen kleiner, die Schädelknochen dünner werden, der Zahnrand nach ausgefallenen Zähnen verschwindet, die Röhrenknochen dünner, ihre Markhöhlen auf Kosten der Knochensubstanz vergrößert werden; das ganze Skelet wird leichter, die Muskeln werden mager, das Fett verliert sich, die ganze Säftemasse vermindert sich, woher die runzlige Haut entsteht. Dieser grosse Wechsel ist nicht gleich stark in jedem Organe, und ist mit einem beständigen innern Wechsel verbunden, der von jenem verschieden ist. Die Knochen magern in Krankheiten nicht ab, wo alles so sehr abnimmt, so wenig als Knorpel, Sehnen, Bänder, seh-nige Häute, Hirn und Nerven; etwas mehr schwinden schon die Eingeweide, noch auffallender die Haut; selbst die Haare sterben ab, und das Oberhäutchen. Das Herz wird welker, die Muskeln nehmen sehr deutlich ab, und noch stärker das Blut, überhaupt die Säfte und besonders das Fett. Manche Organe, als die *Glandula thymus*, die Zeugungsorgane, die Brüste, die Milchzähne durchlaufen diesen grössern Wechsel in einem kürzern Zeitraume als der übrige Körper.

§. 602.

Die Wiedererzeugung ganz zerstörter Theile ist sehr verschieden vom unmerklichen, stets vor sich gehenden Wechsel im Innern der bleibenden Organe. Unterdeffen gibt es selbst im gesunden Zustande eine von vorn anfangende Zeugung neuer Organe an die Stelle vorher da gewesener und nun verlornen Gebilde, beym Wechsel der Zähne, nur mit dem Unterschied, daß die Grundlage zum bleibenden Zahne schon fertig ist zur Zeit, wo der Milchzahn noch in der besten Vegetation sich befindet. Aus jener Erzeugung eines neuen Organs an die Stelle des durch Krankheit verloren gegangenen, läßt sich der innere Wechsel im lebenden Organe nicht beweisen; doch findet zwischen beyden die größte Analogie Statt. Mehr beweist schon die Verwandlung einer mit allerhand Flecken, Erhabenheiten u. s. w. besetzte Haut in eine gesunde, das Wechseln der Haarfarbe, der Nägel.

§. 603.

Der beste und unumstößliche Beweis des beständigen innern Wechsels der Materie im Organismus oder seiner steten Selbstreproduction, liegt in den mit der Färberröthe an lebenden Thieren angestellten Versuchen, und in den an Gelbfüchtigen gemachten Beobachtungen. Die Knochen werden in beyden Fällen und im letztern alle Theile gefärbt in ihrer ganzen Substanz, und wenn die Aufnahme jener Färbestoffe ins Blut aufhört, so entfärben sie sich wieder, und der Färbestoff wird im ersten Falle bey milchenden Thieren mit dem Käse der Milch und mit dem Urin, und im letztern Falle hauptsächlich

durch den Urin, aber auch durch alle Excretionsorgane ausgeleert. Die Anwendung auf andere Organe läßt sich leicht machen, und wenn dieses in den gefäßearmen Knochen im ganz gesunden Zustande geschieht, so ist es schon aus dieser Analogie, noch mehr aber aus den Phänomenen der Gelbsucht klar, daß es in den übrigen gefäßreichen Theilen in einem weit höheren Grade Statt finde. *Autenrieth's* Einwürfe gegen diesen Schluss lähmen seine Beweiskraft nicht; denn woher weiß er denn, daß der Färbestoff zersetzbarer sey, als die Knochenmaterie?

Kurzer Ueberblick aller einzelnen Prozesse, durch welche dieser Wechsel der organischen Materie zu Stande kömmt.

B.

Reproduction der Gattung.

I.

Von der Verschiedenheit des Geschlechts.

§. 604.

Die Reproduction der Gattung ist beym Menschen, so wie bey den bey weiten meisten Organismen, an die Verbindung zweyer Individuen von entgegengesetztem Geschlecht gebunden. Diese letztern unterscheiden sich nicht bloß durch ihre Zeugungsorgane, sondern auch durch manche andere Verschiedenheiten ihres körperlichen Baues. Diese Verschiedenheiten zeigen sich aber erst bey der vollendeten Ausbildung des Individuums.

§. 605.

Im Allgemeinen ist der weibliche Körper kürzer als der männliche, auch das Gesicht und der Kopf desselben sind verhältnismäßig kleiner. Der Hals ist dünner und rundlicher, die Schilddrüse etwas größer, dagegen der Kehlkopf kleiner, weniger hervorstehend und höher liegend, als beym Manne. Alle seine Theile sind weicher und zarter, selbst die Knochen sind dünner, schwächer, rundlicher, glatter und mit weniger hervorstehenden Erhabenheiten versehen; die Muskeln sind minder stark und kräftig, das Fell ist feiner und weicher; der ganze Körper

viel weniger behaart, als der männliche; denn wiewohl er längere Kopfhaare hat, so ist er doch außer den Augenbraunen, Augenwimpern, Achsel- und Schamhaaren und der feinen Hautwolle in der Regel unbehaart, wo der Mann sich durch seinen Bart und meistens auch durch die Haare an der Brust, am Bauche und an den Extremitäten auszeichnet. Die Hirnnerven sind, das erste und zweyte Paar ausgenommen, kleiner, und ihre Hirnnenden sind einander näher. Die Brusthöhle des Weibes ist enger, flacher und kürzer, aufwärts mehr zugespitzt, und in den obern Rippen beweglicher. Die Schultern sind schmaler und mehr gesenkt; daher der scheinbar längere Hals. Die Entfernung der Nabelgrube von der Scham ist größer und die Säule der Lendenwirbel länger. Die Schlüsselbeine sind minder gebogen und liegen gerader; das Becken ist breiter und weiter, die Schenkel oben weiter auseinander stehend, nach den Knien schräger zusammenstossend; die Flügel des Heiligenbeins sind länger, der Schambeinbogen ist mehr geründet und nicht so spitz als beym Manne, die Aushöhlung des Heiligenbeins ist in der Regel schöner. Der Bauch ist schlaffer und ausdehnbarer, die Brüste größer, runder und dicker, die Schenkel dicker und die Hinterbacken größer, die Extremitäten dagegen im Verhältnisse zum Rumpfe kleiner und kürzer. Das Fett findet sich beym Weibe in größerer Menge, daher ist der Umriss des ganzen Körpers sanfter und weicher, alle Theile runder und die Muskelanlagen minder merklich. Das Weib ist im Ganzen reizbarer, ihr Puls ist frequenter, ihr Wachsthum schneller, die Entwicklung der Mannbarkeit früher vollendet als beym

H

Manne; selbst ihre Ausdünstung soll im Geruche etwas Eigenthümliches haben. Im Ganzen ist der Charakter des Weibes ein hoher Grad von Receptivität mit wenig Energie, und umgekehrt der des Mannes viel Energie mit wenig Sensibilität.

II.

Function der männlichen Zeugungstheile.

§. 606.

Die männliche Samenfeuchtigkeit wird in den Hoden aus dem Blute der Samenarterien abgefondert. Diese Absonderung beginnt erst mit dem Eintritt der Mannbarkeit im fünfzehnten, sechzehnten Jahre (in wärmern Climates früher), wird bis ins zwanzigste und dreyßigste Jahr merklich vermehrt, nach dem vierzigsten und fünfzigsten aber fängt sie wieder an sich zu vermindern, wird im hohen Alter sehr sparsam und hört endlich beynahe ganz auf; doch finden sich hier auch Ausnahmen von der Regel. Vor dem Eintritt der Mannbarkeit wird bloß eine lymphatische Feuchtigkeit in den Hoden seernirt.

§. 607.

Mit dem Beginnen der Samensecretion treten folgende Veränderungen als Zeichen der Mannbarkeit im männlichen Körper ein. Die Zeugungstheile entwickeln sich mehr durch beschleunigtes Wachsthum, der Venusberg und die Seiten des Hodensacks so wie die Achselgruben werden mit Haaren besetzt; bald darauf kömmt auch der Bart, und bey einigen Haare auf der Brust und um die Brustwarzen. Im Geiste und

Körper zeigt sich mehr Energie, eine mehr vollendete Ausbildung, und die männliche Stimme. Die Aeufserung des Geschlechtstriebes tritt ein. Bey solchen, welche vor der Mannbarkeit ihrer Hoden beraubt werden, treten diese Veränderungen gar nicht ein, und bey den in den Jahren der Mannbarkeit Verschnittenen, verschwinden sie wieder, und sie gehen in beyden Fällen von dem Jünglingsalter unmittelbar in das Greisenalter über, ohne vom Mittelzustande im menschlichen Leben, vom kräftigen Mannesalter das Mindeste zu erfahren. Ums zwanzigste bis fünf und zwanzigste Jahr hat diese Entwicklung der Pubertät ihre Vollendung erreicht.

§. 608.

Der männliche Same ist eine gelblich-weiße, dickliche, mit einer großen specifischen Schwere, einem eigenthümlichen starken Geruche und einem scharfen Geschmacke versehene Flüssigkeit; kömmt sie von einem jungen, gesunden, kräftigen Manne, nach einigem Aufenthalte in seinen Zeugungstheilen, so zeigen sich in ihm unter dem Microscop unzählige, sich stark bewegende, aus einem ovalrunden mit einem sehr feinen und geschlängelten Schwänzchen versehene Körper bestehende Thierchen, welche man die Samenthierchen nennt. Ausser dem Samen finden sie sich in keinem thierischen Saft. Ob sie den Reitz zum Beyschlaf vermehren?

§. 609.

Der Same hat vom Anfang der Ausführungs- canäle seines Secretionsorgans (den Samenröhrchen) durch die *vasa efferentia*, den Nebenho-

den und den Ausführungsgang des Samens (*vas deferens*) einen sehr weiten Weg zu machen, ehe er in die Samenbläschen gelangt, und auf diesem ganzen Wege wird er durch beständige Resorbtiön seines serösen Antheils immer concentrirter.

§. 610.

Außer der Zeit der Ejaculation wird die Samenfeuchtigkeit in die Samenbläschen gebracht, daselbst aufbewahrt, und theils durch die fortgesetzte Resorbtiön noch concentrirter, theils mit einer eigenen in den Samenbläschen selbst abgesonderten Flüssigkeit vermischt, wahrscheinlich, damit er bey der Ausleerung während der Begattung ein größeres Volumen habe. Der in den Hoden und Nebenhoden noch befindliche Same ist gelblich, dünn und wässerig, in den Samenbläschen hingegen ist er dicklicher, zäher und gelber; sein weißliches und milchiges Ansehen erhält er erst von dem beygemischten Vorsteherdrüsenfasse, während der Ejaculation. *John Hunter's* scharfsinnige Gründe gegen die Behauptung, daß die Samenbläschen zur Aufbewahrung des Samens dienten, sind nicht sowohl von *Sömmerring* als vielmehr von *Brugnone* recht gründlich widerlegt worden.

§. 611.

Wird der Geschlechtstrieb entweder durch die Menge des in den Samenbläschen angehäuften Samens, oder durch andere entfernte oder unmittelbare Reitze lebhaft erregt, so erfolgt die Ergießung des Samens, und zwar aus den Samengängen und Samenbläschen zugleich in die Harnröhre. Eine krampfhaft zusammen-

ziehung und ein Zusammendrücken der Samenbläschen durch die Aufheber des Afters, wobey sie zugleich gegen die widerstrebende Urinblase angedrückt werden, enthält den Grund der Ausleerung des Samens aus ihnen in die Harnröhre. Es wird daher im gesunden Zustande niemahls der Same mit dem Urin zugleich ausgeleert; die Blase muß gespannt und geschlossen seyn. Hierbey wird die Harnröhre durch die Quermuskeln erweitert, um den aus den Bläschen gedrückten Samen leichter aufzunehmen. Aus der Harnröhre wird der Same durch den Harnschneller, der in convulsivische Bewegungen geräth, und dem die Schließmuskeln des Afters und der Harnblase durch ihre Zusammenziehung einen festen Punct gewähren, in wiederhohnten Stößen herausgetrieben. Zugleich ergießt die Prostata ihren Saft in die Harnröhre, indem ihre Mündungen sich eben da öffnen,

§. 612.

Der Geschlechtstrieb wird am leichtesten und am stärksten rege gemacht durch unmittelbare Reizung der Eichel des männlichen Gliedes. Mit einem sehr zarten Epithelium bedeckt, und durch die Vorhaut geschützt, erhält sie die hierzu nöthige Zartheit. Die Nerven, welche in der Eichel Organe dieser Modification des Gemeingefühls sind, gelangen nicht aus den schwammichten Körpern, sondern aus der Haut des Gliedes zur Eichel; denn Leute, welche die Hälfte des Gliedes oder die Haut desselben verloren haben, können sich durch Reiben am Ende jener Haut das Gefühl von Wollust erregen, und im letztern Falle nicht durch ein Reiben der Eichel selbst (*Hunter*).

den und den Ausführungsgang des Samens (*vas deferens*) einen sehr weiten Weg zu machen, ehe er in die Samenbläschen gelangt, und auf diesem ganzen Wege wird er durch beständige Resorption seines serösen Antheils immer concentrirter.

§. 610.

Außer der Zeit der Ejaculation wird die Samenfeuchtigkeit in die Samenbläschen gebracht, daselbst aufbewahrt, und theils durch die fortgesetzte Resorption noch concentrirter, theils mit einer eigenen in den Samenbläschen selbst abgesonderten Flüssigkeit vermischt, wahrscheinlich, damit er bey der Ausleerung während der Begattung ein größeres Volumen habe. Der in den Hoden und Nebenhoden noch befindliche Same ist gelblich, dünn und wässerig, in den Samenbläschen hingegen ist er dicklicher, zäher und gelber; sein weißliches und milchiges Ansehen erhält er erst von dem beygemischten Vorsteherdrüsenstoffe, während der Ejaculation. *John Hunter's* scharfsinnige Gründe gegen die Behauptung, daß die Samenbläschen zur Aufbewahrung des Samens dienten, sind nicht sowohl von *Sömmerring* als vielmehr von *Brugnone* recht gründlich widerlegt worden.

§. 611.

Wird der Geschlechtstrieb entweder durch die Menge des in den Samenbläschen angehäuften Samens, oder durch andere entfernte oder unmittelbare Reitze lebhaft erregt, so erfolgt die Ergießung des Samens, und zwar aus den Samengängen und Samenbläschen zugleich in die Harnröhre. Eine krampfhafte Zusammen-

ziehung und ein Zusammendrücken der Samenbläschen durch die Aufheber des Afters, wobey sie zugleich gegen die widerstrebende Urinblase angedrückt werden, enthält den Grund der Ausleerung des Samens aus ihnen in die Harnröhre. Es wird daher im gesunden Zustande niemahls der Same mit dem Urin zugleich ausgeleert; die Blase muß gespannt und geschlossen seyn. Hierbey wird die Harnröhre durch die Quermuskeln erweitert, um den aus den Bläschen gedrückten Samen leichter aufzunehmen. Aus der Harnröhre wird der Same durch den Harnschneller, der in convulsivische Bewegungen geräth, und dem die Schließmuskeln des Afters und der Harnblase durch ihre Zusammenziehung einen festen Punct gewähren, in wiederholten Stößen herausgetrieben. Zugleich ergießt die Prostata ihren Saft in die Harnröhre, indem ihre Mündungen sich eben da öffnen,

§. 612.

Der Geschlechtstrieb wird am leichtesten und am stärksten rege gemacht durch unmittelbare Reizung der Eichel des männlichen Gliedes. Mit einem sehr zarten Epithelium bedeckt, und durch die Vorhaut geschützt, erhält sie die hierzu nöthige Zartheit. Die Nerven, welche in der Eichel Organe dieser Modification des Gemeingefühls sind, gelangen nicht aus den schwammichten Körpern, sondern aus der Haut des Gliedes zur Eichel; denn Leute, welche die Hälfte des Gliedes oder die Haut desselben verloren haben, können sich durch Reiben am Ende jener Haut das Gefühl von Wollust erregen, und im letztern Falle nicht durch ein Reiben der Eichel selbst (*Hunter*).

§. 615.

Die ganze Ergießung des Samens ist mit einer wollüstigen Empfindung verbunden, der ganze Körper wird bald mehr, bald weniger dabey afficirt, je nachdem die Reitzbarkeit des Subjects, die Stärke des Geschlechtstriebes, die Thätigkeit der Einbildungskraft verschieden ist, und je nachdem der Geschlechtstrieb lange oder nicht lange vorher befriedigt worden ist. Bey großem Samenvorrath, oder auch starker Reitzung des Geschlechtstriebes folgt bald eine zweyte und selbst eine dritte Ausleerung. Wegen der mit der Ausleerung des Samens verbundenen heftigen Anstrengung, und wegen der Ausleerung eines Saftes von so bedeutender Reitzungskraft, erfolgt jedesmahl nach derselben einige Ermattung und Schwäche.

§. 614.

Damit der Same nach seinem Bestimmungsorte, in die Gebärmutter gelangen könne, ist es nöthig, daß das männliche Glied in die Mutterscheide gebracht werde, und dieß ist nicht möglich, ohne daß es steif wird und sich aufrichtet. Dieses erfolgt dadurch, daß derselbe Reitz, der den Geschlechtstrieb rege macht, eine Congestion nach den schwammichten Körpern des männlichen Gliedes und der Harnröhre erregt, wodurch die sehr geschlängelten Gefäße in den Wänden ihrer Zellen sich entwickeln, und vom Blute strotzen; die Folge davon ist das Aufrichten und Anspannen des männlichen Gliedes. Die so genannten *Musculi erectores* sind bloß *Sustentatores penis*. Die Analogie anderer Theile am Menschen und verschiedenen Thieren, die auch anschwellen

und steif werden, beweist, daß hierzu eine eigene Anstalt zum Zusammendrücken der Venen nicht nöthig sey. Die Gründe für ein Extravasat in die Zellen der schwammichten Körper sind theils nicht befriedigend, theils läßt sich so viel dagegen einwenden, daß man es unmöglich annehmen kann. *Sponitzer's* Theorie ist nur eine Modification der von *Langguth* vertheidigten. Ein geringerer Grad des erregten Geschlechtstriebes bringt Erection, ohne Samenausleerung. Im letztern Falle kehrt das Glied wieder in seinen schlaffen Zustand zurück, sobald die Ursachen der Erection aufhören zu wirken, im erstern Falle aber sogleich nach der Entleerung des Samens.

§. 615.

Im Schläfe, und daher meist zur Nachtzeit erfolgende Samenausleerungen heißen Pollutionen. Meistens sind irgend eine krankhafte Beschaffenheit der Zeugungsorgane oder der benachbarten Theile Schuld daran; inzwischen werden sie bey ganz gefunden Subjecten auch durch eine große Menge des in den Samenbläschen angehäuften Samens erregt. Es ist zwar wahr, daß die Energie des ganzen Körpers um so mehr gewinnt, je seltener diese Ergießungen erfolgen; allein ganz können sie auch bey einem vollkommen gefunden Manne, der sich alles Beyschlafs enthält, nicht wegbleiben, ohne Nachtheil für seine Gesundheit, nicht deswegen, weil, wie jemand behauptete, die Samenthierchen nicht resorbirt würden, sondern in den Samenbläschen zurückblieben, sondern weil durch den bey ganz entwickelter Pubertät in- und extensiv starken Samenreiz der Ge-

Schlechtstriebe zu heftig Befriedigung verlangt, welche die Natur dem allein beständig zeugungsfähigen Menschen auch allein unter allen Thieren in einem wollüstigen Traume gewährt, damit er nicht, wie diese, unwiderstehlich zur Begattung getrieben werde. Beweise des Nachtheils der gänzlich verhinderten Samenausleerung, wenigstens in der Blüthe des Lebens, liefern uns Männer mit umgekehrter Harnblase und *Martin's* bekannte Beobachtung. Pollutionen gehören also, unter einer gewissen Einschränkung, bey einem sich der Begattung enthaltenden Manne zum gesunden Zustande, und sind als ein Prärogativ des menschlichen Körpers anzusehen.

§. 616.

Dass übrigens die häufigern Pollutionen ein erkünsteltes Bedürfnis eines am Geiste oder am Körper kranken Mannes sind, ist außer Zweifel.

III.

Function der weiblichen Zeugungsorgane.

§. 617.

Wenn der weibliche Körper mannbar wird (vom 14 bis 20 Jahre, in wärmern Climates früher), so entwickeln sich die Brüste und Geschlechtstheile; der Venusberg, die Schamlefzen und die Achselgruben, seltner auch die Gegend um die Brustwarzen werden mit Haaren besetzt. Dabey entwickelt sich der ganze Körper viel mehr, er gewinnt an Stärke und Schönheit.

§. 618.

Besonders entwickeln sich die innern Zeugungstheile und unter diesen am meisten die

Gebärmutter; ihre Gefäße strotzen von Blut, und nach allen Richtungen vergrößert sich ihr Durchmesser. Es entstehen allerhand vordem unbekannte Gefühle, der Geschlechtstrieb wird rege. Gewöhnlich entstehen auch unter der Zunahme dieser Veränderungen der innern Zeugungstheile verschiedene lästige Empfindungen, und bald grössere, bald geringere Beschwerden, als Lenden oder Rückenschmerzen, ein Gefühl von Schwere im Unterleibe, Anschwellen, Hitze und Jücken der Geschlechtstheile u. s. w., bey kränklicher Anlage selbst bedeutende Krankheitserscheinungen. Unter diesen Phänomenen (*Molimina menstrualia*) erscheint endlich ein Ausfluß aus den Zeugungstheilen, der entweder sogleich blutig, oder anfangs einige Stunden, auch einen Tag bloß serös und mit Schleim vermischt ist, und hernach erst blutig wird. Mit dem Eintritt dieses Ausflusses verschwinden jene Zufälle, die ihm vorausgingen, der Blutfluß vermindert sich bald auch wieder, und hört endlich mit einem serösen Ausflusse wieder auf, wie er angefangen hatte. Nach 28 Tagen oder nach Verlaufe eines Monatsmonathes kehrt derselbe immer wieder zurück; daher der Name monathlicher Fluß, oder monathliche Reinigung.

§. 619.

Die Dauer dieses Ausflusses erstreckt sich auf 3 bis 4 auch 8 bis 10 Tage, im kranken Zustande selbst auf 14 Tage bis drey Wochen, ja manche haben ihn viele Wochen unausgesetzt. Auch seine Wiederkehr ist besonders anfangs nicht genau an vier Wochen gebunden, er kömmt sogar zweymahl im Monath, oder nur alle 36 Tage. Kleine Veränderungen in der Lebensart, im weitesten

Sinne des Worts, können solche Irregularitäten auch bey solchen hervorbringen, bey denen sonst immer die gewöhnlichste Periode beobachtet wird.

§. 620.

Gewöhnlich dauert diese periodische Blutausleerung dreyßig Jahre, nähmlich bis zum 45 bis 49 Jahre. Indessen so wie der Eintritt in verschiedene Jahre fällt, so erstreckt sich auch ihre Dauer bald nicht so weit, bald noch viel weiter, bis nach dem funfzigsten Jahre. Die seltenen Fälle von noch länger dauerndem Monathflusse scheinen größtentheils krankhaften Ursprungs zu seyn. Uebrigens ist der Einfluss des frühern oder spätern Ausbruchs der monathlichen Reinigung auf die Gesundheit und das Zeugungsgeschäft sehr groß.

§. 621.

Die Quantität des Monathlichen beträgt bey einem gesunden starken Mädchen nach einigen 5, nach andern 3 Unzen bis zu einem Pfunde. Verschiedene äußere Einflüsse sowohl, als die Verschiedenheit der Constitution machen Abweichungen hiervon möglich, ohne Verletzung der Gesundheit.

§. 622.

Die Qualität des Ausgeleerten ist so verschieden als seine Quantität. Bald gleicht es mehr einer Lymphe und dem Fleischwasser, welches mit mehr oder weniger Schleim vermischt ist, als dem Blute, bald ist es das schönste hellrothe Blut, bald schwärzlich und von übeln Geruche, bald mit einer häutigen Substanz vermischt. Subjecte aus derselben Familie haben gewöhn-

lich eine sich in allen erwähnten Rücksichten einander ähnliche monathliche Reinigung. Was man über die schädliche, giftige Natur des monathlichen Blutes, und über ähnliche Eigenschaften des Athems und der Ausdünstung der Menstruirenden gesagt hat, beruht auf Aberglauben, oder ist durch die Unreinlichkeit der mit diesem Ausfluß behafteten veranlaßt worden.

§. 623.

Das monathliche Blut kömmt aus den Gefäßen des *Vterus*, und zwar höchst wahrscheinlich aus den Arterien desselben. Wenn es aus den Gefäßen der Mutterscheide floss, so gehörte dieser Fall unter die krankhaften Anomalien, und da gibt es beynahe kein Organ des ganzen Körpers, aus dem es nicht einmahl geflossen wäre.

§. 624.

Jeder gesunde weibliche Körper hat in den Jahren der Mannbarkeit das Monathliche, ausgenommen während der Schwangerschaft, und während des Säugens, wo es gewöhnlich fehlt; fehlt es außerdem, ohne alle Spuren des gestörten Wohlfeyns in diesem Alter, so fehlt die Gebärmutter entweder ganz, oder die innern Zeugungstheile sind nicht vollkommen ausgebildet, wie man Beyspiele hat. Ausser dem menschlichen Weibchen hat man diese periodische Blutausleerung bey keiner Thierclasse beobachtet.

§. 625.

Ueber die Ursache des Monathlichen hat man viel geträumt; die ältern Phantasien hierüber anzuführen, ist sehr überflüssig. Allgemeine Vollblütigkeit kann aus sehr begreiflichen Gründen

die Ursache nicht seyn. Oertliche Vollblütigkeit erklärt das Phänomen nicht ganz, weil wieder nach der Ursache derselben gefragt werden kann, wo man sich nicht auf einen unbekannten Nervenreiz berufen kann, weil während des Monathlichen die Receptivität erhöht ist, und eben deswegen die Energie der Thätigkeit vermindert seyn muß. Die Ursache des Monathlichen liegt also in einer nach einem Gesetze des weiblichen Organismus periodisch durch eine uns unbekannte Reitzentziehung erfolgenden Verminderung der Lebensthätigkeit und Erhöhung der Receptivität, welche in der Gebärmutter im vorzüglichsten Grade Statt finden; daher die Congestion nach diesem Organe, die sich mit einem Ausflusse des Blutes endiget. Dafür sprechen alle Erscheinungen vor, während und nach dem monathlichen Blutflusse. Die *Ostindersche* Hypothese hierüber hat zu wenig für und zu viel gegen sich, und erklärt überhaupt, wenn sie auch richtig wäre, nur die Wirkungen, nicht aber die Ursachen des Monathlichen.

§. 626.

Eine ganz andere Frage ist die, was das Monathliche für einen Einfluß auf das Zeugungsgeschäft habe. Von Reinigung des Körpers durch diesen Ausfluß kann die Rede nicht mehr seyn. Auch kann jener Einfluß nicht darin bestehen, daß die Gebärmutter mehr Blut aufzunehmen gewohnt werde, um in der Schwangerschaft den Fötus ernähren zu können; denn in den ersten Monathen bedarf der Fötus nicht so vieler Nahrung; eben so wenig kann es dazu dienen, die Vollblütigkeit des weiblichen Körpers zu heben (*Hildebrandt*).

§. 627.

Das Meiste hat die Behauptung für sich, daß der *Vterus* durch den Monatsfluß zur Empfängniß tauglich werde; es kehrt dadurch derselbe Zustand in der Gebärmutter alle vier Wochen wieder, der bey Thieren zur Zeit ihres vorzüglich regen Begattungstriebes im Jahre gewöhnlich nur einmahl beobachtet wird, nämlich vermehrte Turgescenz mit erhöhter Reizbarkeit der Zeugungsorgane, wodurch die Gebärmutter theils vorbereitet, theils reizbar genug wird, um in den zur Aufnahme des männlichen Samens in ihre Höhle nöthigen Zustand der Anschwellung während des Beyschlafs leicht versetzt werden zu können. Zu ähnlichen Veränderungen werden auch die Trompeten und Eyerstöcke dadurch disponirt. Alle Erfahrungen über das Verhältniß der Tauglichkeit zur Empfängniß in der Nähe und selbst während und nach der monathlichen Reinigung, über die Stärke des Begattungstriebes unter denselben Umständen, verglichen mit den Erscheinungen an weiblichen Thieren während der Begattungszeit, sprechen für die Richtigkeit dieser Ansicht, und die Beobachtung, daß Weiber ohne monathlichen Fluß schwanger geworden sind, beweist nichts dagegen, indem doch eine periodische Turgescenz der Gebärmutter da gewesen seyn kann, die nur nicht stark genug war, um einen Blutausfluß zu erregen. Nur dadurch wird es möglich, daß das Weib das ganze Jahr zur Empfängniß, wie der Mann zur Zeugung tauglich ist, und durch den Ausfluß des Blutes hebt sich jedesmahl die Turgescenz, wie beymenthaltsamen Manne durch eine Pollution der lästige Begattungstrieb, und beyde werden nicht,

wie das Thier, blind und unwiderstehlich zur Begattung getrieben. (*Thomam, Oslander, Niemeyer.*)

§. 628.

Die Gebärmutter ist das Organ, in welchem sich die Frucht in den ganz normalen Fällen vom ersten Momente ihres Daseyns bis zur Reife zur Geburt ausbildet. Die Eyerstöcke sind die Absonderungsorgane für die weibliche Samenfeuchtigkeit, die Muttertrompeten, die Canäle, welche ihn in die Gebärmutterhöhle und den männlichen Samen aus derselben oft bis zu den Eyerstöcken bringen. Die Mutterscheide nimmt das männliche Glied beym Beyschlaf auf, umschließt es durch den *Constrictor cunni*, und leitet das Kind bey der Geburt. Die kleinen und großen Schamlefzen sind Hautfalten, welche theils die Oeffnung der Scheide schliessen helfen, theils die Erweiterung derselben bey der Geburt möglich machen; die kleinen oder innern tragen auch zur Bestimmung der Richtung des Harnstrahls bey. Die Scheideklappe verhindert das Eindringen schädlicher Stoffe von aussen und das Ausfliessen des Schleims von innen, damit keine Verwachsung der Scheide entstehe, welches aus verschiedenen, leicht begreiflichen Gründen bey Kindern vor den Jahren der Mannbarkeit sehr nöthig, nachher aber überflüssig ist (*Oslander*). Die Clitoris ist der vorzüglichste Sitz des Geschlechtstriebes, wie beym Manne die Eichel, von der sie sich auch nur durch den Mangel der Harnröhre unterscheidet. Doch findet man auch, daß eine Reizung der Scheidenöffnung und selbst der Scheideklappe ihn im vorzüglichen Grade erregt. Die von

Niebuhr herrührende Behauptung, daß bey der Beschneidung des orientalischen Frauenzimmers die innern Schamlippen, die Vorhaut der Clitoris, ein Theil der Clitoris und der untere Theil der Scheideklappe ausgeschnitten werden, wird wenigstens in Hinsicht der Egyptierinnen von Sonnini widerlegt, nach welchem nichts als ein dicker, schlappiger, fleischiger und mit Haut überzogener Auswuchs, der über der Fuge der grossen Schamlefzen anfängt, und einen halben Zoll lang an derselben herunterhängt, weggeschnitten wird.

IV.

Von der Empfängniß und Zeugung überhaupt.

§. 629.

Die Zeugung eines neuen Individuums wird entweder von Aeltern bewirkt, die ihnen ähnliche Junge produciren, oder es bilden sich aus gewissen Resten organischer Körper unter gewissen Umständen neue organische Individuen ohne Aeltern. Das letztere heisst *Generatio ambigua* oder *spontanea*. Hierher gehören die Infusionsthierchen, der Schimmel, die Schwämme, wahrscheinlich die Insecten und Würmer in thierischen Organismen. Ich wüßte nicht, was man den Gründen von Medicus, Patrin und Steffens Gründliches entgegensetzen, wie man die Entstehung der Finnen bey zahmen Schweinen, die nie bey wilden gefunden werden, ohne diese Annahme erklären, und wie man überhaupt sich weigern könne, diese Zeugungsart anzunehmen, wenn man auf der andern Seite bey der Erklärung der Bildung eines neuen In-

dividuums aus männlicher und weiblicher Samenfeuchtigkeit der Theorie der Epigenese huldiget.

§. 630.

Aeltern erzeugen ihre Jungen entweder ohne Geschlechtsunterschied von ihrer Seite, und also auch ohne Begattung, indem sie ihre Jungen als Sprossen von sich geben, wie die Polypen und viele Vegetabilien u. s. w.; oder beyde Geschlechter sind in einem Individuum vereinigt, doch so, daß nur ihrer Zwey einander wechselseitig befruchten können, wie die Auster, Schnecken, Blutigel, die meisten Pflanzen und Gewächse u. s. w.; oder die zwey entgegengesetzten Geschlechter, das männliche und weibliche sind an zwey verschiedene Individuen vertheilt, wie bey verschiedenen Bäumen und Pflanzen, bey sehr vielen Thieren und bey Menschen. Ob es auch Thiere gibt, die nur von andern gezeugt werden, selbst aber nie zeugen, wie die Arbeitsbienen, ist durch Strube's Erfahrungen sehr zweifelhaft gemacht worden.

§. 631.

Nicht bey allen Thieren werden bey der Zeugung die Zeugungstheile vereinigt, viele zeugen auch in grösserer oder geringerer Entfernung von einander ihre Jungen.

§. 632.

Eine fruchtbare Begattung findet nur zwischen verschiedenen Geschlechtsindividuen derselben Gattung Statt; nur sehr verwandte Gattungen, oder richtiger, Individuen von verschiedenen Arten derselben Gattung können Bastarde mit einander erzeugen.

§. 633.

Wahre Zwitter gibt es unter den Menschen nicht, wie bey den Pflanzen und verschiedenen Thieren; es sind immer die beyden entgegengesetzten Zeugungstheile so unvollkommen da, daß sie meistens weder zu den männlichen, noch zu den weiblichen Geschlechtsfunctionen tanglich sind. Selbst bey ehemahls fruchtbaren weiblichen Individuen unter Thieren und Menschen tritt manchmahl in der Folge einige Annäherung derselben zum männlichen Geschlechte ein, wobey ihre Fruchtbarkeit verloren geht (*Hunter, Oslander*).

§. 634.

Die durch Begattung befruchteten weiblichen Individuen gebären entweder eins oder mehrere, schon ihre bleibenden Form besitzenden, Jungen, wie der Mensch, oder ihre Jungen leben eine Zeitlang in einer andern Gestalt, als ihre Aeltern, und nehmen erst durch eine Metamorphose die letztere an, oder sie legen Eyer, die entweder durch ihre eigene, oder fremde Wärme, oder durch andere reizende Einflüsse ausgebrütet werden.

V.

Von der Begattung, Empfängniß und Zeugung des Menschen.

§. 635.

Der Geschlechtstrieb, beym bessern Theile der Menschen durch Liebe veredelt, treibt die Individuen von entgegengesetztem Geschlechte zur Begattung an. Der erste wird im gefunden

Zustande durch einen beträchtlichen Vorrath von Samenfeuchtigkeit, durch Reitzung der eigenen Zeugungstheile, durch den Anblick und die Berührung der Geschlechtstheile einer Person von entgegengesetztem Geschlechte, durch die von der Phantasie erregte Vorstellung aller dieser Gegenstände, am stärksten durch das Zusammenwirken aller dieser Umstände erregt.

§. 636.

Der bloße Geschlechtstrieb ist ein Verlangen nach der Begattung, ohne Richtung auf ein bestimmtes Individuum; Liebe hingegen der Trieb zum Beyschlafe mit einem bestimmten Individuum vom entgegengesetzten Geschlechte. Dieß ist jedoch die Liebe in ihrer rohesten, ganz grobsinnlichen Gestalt; je mehr sie sich veredelt, desto mehr tritt an die Stelle jenes Triebes der Wunsch einer andern minder sinnlichen Vereinigung mit dem geliebten Gegenstande, wiewohl der erste doch auch bey der geistigsten Liebe zuletzt wieder hervortritt und Befriedigung fordert.

§. 637.

Die Folgen des regen Geschlechtstriebes in den Zeugungstheilen sind Turgescenz derselben; daher beym Manne Anschwellen und Steifwerden des Gliedes, beym Weibe eine ähnliche Veränderung in der Clitoris und den innern Zeugungstheilen. Im gelindern Grade haben sie keine Ergießung des Samens zur Folge, wohl aber im höhern, besonders wenn durch die Begattung (Vereinigung der beyderseitigen Geschlechtstheile durch Einbringung des männlichen Gliedes in die Mutterscheide) in der dem

Menschen nur mit wenigen Säugethieren gemeinen bekannten Lage die Reizung des Geschlechtstriebes bis auf den höchsten Grad steigt.

§. 638.

Soll die Begattung fruchtbar seyn, so müssen noch vor Ergießung des männlichen Samens folgende Veränderungen in den innern Zeugungstheilen vorgehen, von deren Gegenwart man sich durch unmittelbar nach derselben am Weibe vorgenommene Leichenöffnungen überzeugt hat. Die Gebärmutter schwillt durch den vermehrten Säftezufluß so an, daß ihre Höhle geräumiger wird, und ihr Mund sich öffnet, während dem sie tiefer in die Scheide hereingedrängt wird; eine ähnliche Turgescenz der Muttertrompeten hat ein Aufrichten und Steifwerden derselben mit Erweiterung ihrer Höhlen und ein Anschmiegen ihrer Franzen an die Eyerstöcke zur Folge, so daß sie dieselben von allen Seiten umfassen. Nun erst darf sich der männliche Samen unter einer heftig zuckenden, öfters wiederhohnten Bewegung in dem männlichen Gliede ergießen, indem er jetzt unter gehöriger gegenseitiger Lage des Muttermundes und des männlichen Gliedes in die Höhle der Gebärmutter gelangen kann. Zur nämlichen Zeit berstet durch dieselbe Turgescenz im Eyerstocke ein Bläschen, und ergießt im gewöhnlichsten Falle seine Feuchtigkeit in die Höhle der Muttertrompeten, durch die sie auch in die Gebärmutter gelangt. Das letztere geschieht erst einige Zeit nach der Begattung. Das geborstene Bläschen wird allmählich inwendig flockig, und nimmt das Vergrößern der seine Höhlen ausfüllenden Flocken, die Gestalt eines drüsenähnlichen, gelben Körpers an

(*Corpus luteum*), (*Walter, Ruysch*). Das Vorhandenseyn dieses Körpers im Eyerstocke beweist aber weder vorausgegangene Begattung, noch Empfängniß (*Roose*).

§. 639.

Dass ohne Eindringen des männlichen Samens in die Höhle der Gebärmutter keine Befruchtung möglich sey, machen schon die verhältnismässigen Längen des männlichen Gliedes und der Mutterscheide wahrscheinlich, bewiesen wird es durch die Unfruchtbarkeit des Beyschlafs in einer zu diesem Zwecke unschicklichen Stellung, bey verschobener Lage der Gebärmutter, bey verhältnismässig zu früh eintretender Ergiessung des männlichen Samens, bey einer krankhaften Lage der Oeffnung der männlichen Harnröhre, und die behauptete Befruchtung ohne Einbringung des Gliedes in die Scheide, bey gänzlich verwachsener Scheideklappe, bey einer sehr engen und gekrümmten Höhle der Scheide läßt sich auf eine befriedigende Art, ohne unserer Behauptung im Wege zu stehen, erklären.

§. 640.

Damit fallen auch die Hypothesen von einer Einfaugung des Samens in die Saugadern der Mutterscheide, und Absetzung desselben in einen Eyerstock, so wie von der Befruchtung durch eine specifische Wirkung des Samens auf die Nerven des Weibes als grundlos weg. Beyde (männliche und weibliche) Samenfeuchtigkeiten müssen beym fruchtbaren Beyschlafe zusammenkommen, und die hier und da Statt findende Empfängniß in der Bauchhöhle, den Trompeten und Eyerstöcken macht es höchst wahrscheinlich,

dafs diese Mischung in vielen Fällen schon in den Eyerstöcken geschehe. *Hayghton's* Versuche beweisen nichts gegen diese Behauptung.

§. 641.

Die Zahl der Hypothesen über die Art, wie aus beyden Samenfeuchtigkeiten sich ein neues Individuum bilde, ist sehr grofs; jedoch lassen sich alle unter zwey Hauptrubriken bringen. Entweder vertheidigen sie nämlich die Präexistenz der Keime vor der Zeugung, und lassen erstere durch die letztere sich erst entwickeln (*Theoria evolutionis*), oder sie behaupten, dafs durch die Zeugung etwas Neues, vorher gar nicht da Gewesenes sich erst erzeuge (*Theoria epigeneseos*). Die erste nimmt entweder eine Präexistenz der Keime in der Mutter oder in den Samenthierchen des Vaters, oder gar Panspermie an, und die zweyte nimmt zum Behufe der Erklärung jener Zeugung bald eine *Vis plastica*, *Vis essentialis*, den chemischen Procefs, die Seele, die Bildungs- oder Productionskraft oder den Bildungstrieb; organische Körperchen als thätig an.

§. 642.

Am meisten hat die sogenannte Einschachtelungstheorie, bey der präexistirende Keime im mütterlichen Eyerstocke angenommen werden, Aufsehen erregt. Indessen alle für sie angeführten Gründe, als die Präexistenz des Dotters im Eyerstocke der Vogelmutter und die Continuation der Häute und Blutgefäfsse des bebrüteten Kugelchens, der schwarze Punct im Fröschlaiche, die im Mutterleibe schwangern Mädchen, die Fortpflanzung des Kugelthiers, die Befruchtung der weiblichen Blattläuse, und die Schwierigkeit

sich eine Kraft zu denken, welche die mannigfaltige Bildung bewirken soll, beweisen nichts, indem sie theils unerwiesen sind, theils jene Folgerung aus ihnen fehlerhaft ist, theils bey der Keimtheorie sich sehr viele Schwierigkeiten zeigen, und viele unwiderlegliche Gegengründe, eben so viele Gründe für die entgegengesetzte Theorie, gegen sie sprechen. Dahin gehören die unbegreifliche Kleinheit der Keime, der Mangel der Sichtbarkeit eines Embryo in den ersten Tagen nach der Empfängniß, die Aehnlichkeit der Jungen mit beyden Aeltern, die Erzeugung der Bastarde, die Mißgeburten, welche unter den Hausthieren viel häufiger sich zeigen, als im wilden Zustande derselben, die erblich werdenden Künsteleyen am Körper, die Entstehung krankhafter Auswüchse, die Reproduction verloren gegangener Theile, und Alles was für die *Generatio spontanea* spricht.

§. 643.

Gegen die Panspermie ist es nicht nöthig, noch etwas besonders zu erinnern; die Samenthierchen können jene Keime nicht seyn, weil es keine geben kann, und weil sie bey ganz unähnlichen Thieren so ähnlich sind, und umgekehrt. Der Theorie von *Büffon* fehlt es an hinreichenden Gründen, und es müßte nach ihr Empfängniß ohne Begattung, besonders während einer weiblichen Pollution Statt finden können. Gegen den chemischen Proceß, und die Seele als Erklärungsgrund ist schon in der generellen Physiologie das Nöthige erinnert worden. Die übrigen Modificationen der Theorie der Epigenese unterscheiden sich größtentheils nur dem Nahmen nach, und sind im Wesen

eins, und das Resultat aller Untersuchungen hierüber ist dieses, daß die allgemeine organisirende Naturthätigkeit unter den angegebenen bekannten und größtentheils noch unbekannten äussern Bedingungen aus beyden Samenfeuchtigkeiten ein neues Individuum ins Daseyn hervorruft.

§. 644.

Die Entstehung der verschiedenen Organe und Systeme des neuen Organismus aus den organischen Grundkräften zu deduciren, ist eine ohne Zweifel noch lange nicht auch nur einiger Maßen befriedigend zu lösende Aufgabe der Naturphilosophie; der unlängst bekannt gewordene Versuch, sie zu lösen, beweist es schon.

§. 645.

Die Bedingungen der Erzeugung eines männlichen oder weiblichen Individuums sind von den Freunden der Naturphilosophie richtiger als ehemahls angegeben worden, indem sie entweder die grössere Energie beyder zeugenden Individuen, oder das Uebergewicht der Energie des Mannes über die des Weibes im Acte der Zeugung, als den Grund des männlichen, und die geringere Energie beyder, oder das Ueberwiegen der weiblichen über die männliche als den Grund des weiblichen Geschlechts im neuen Producte angeben (Schelver, Görres).

VI.

Von der Frucht in der Gebärmutter.

§. 646.

Nach der Empfängniß wird die innere Fläche der Gebärmutter mit einer aus ausge-

schwitzer, gerinnbarer Lymphe gebildeten Membran überzogen. Bald bildet sich auch das Ey, doch noch nicht vor den ersten acht Tagen, und wahrscheinlich sogleich mit ihm, wenigstens nicht viel später der Embryo. Die Flocken der äussersten flockigen Haut des Eyes befestigen sich in der erst erwähnten Membran, und indem sie an einem grossen Theile des Eyes dichter werden und zusammentreten, bilden sie mit jener die innere Oberfläche der Gebärmutter überziehenden Membran, den Mutterkuchen, an welchem das in der Folge blofs von der Leder- und Schafhaut gebildete Ey fest sitzt, während dem jener innere Ueberzug der Gebärmutter und die erwähnte äusserste Hülle des Eyes nur eine Membran bilden. Das der Allantois der Thiere ähnliche Bläschen, welches beym Embryo in den ersten Monathen immer zwischen dem Amnion und Chorion sich vorfindet, und mit einer lymphatischen Feuchtigkeit gefüllt ist, scheint zur Ernährung des Fötus zu dienen.

§. 647.

Diejenigen, welche das Hühnchen im Ey vom ersten Momente der Bebrütung an beobachteten (*Wolf, Malpighi*), sahen anfangs nichts als einen aus den kleinsten Kügelchen bestehenden Breystoff; dieser fing bald an, sich durch entstehende aderige Furchen in immer mehrere Inseln zu theilen. Anfangs waren die Furchen mit einer körnichten Materie ausgefüllt, die sich bald in Blut verwandelte und sich fortbewegte, obwohl noch kein Herz da war. Endlich wurden jene kleinen Bäche in Gefässe verwandelt. Unter den zusammengesetzten grössern

Organen nimmt man zuerst den Kopf und das Rückenmark wahr, und erst nachher das Herz. Auch *Bordeu* betrachtet das Nervensystem als den ersten thierischen Keim.

§. 648.

Der menschliche Fötus ist vor dem 21sten Tage nicht sichtbar, und um diese Zeit hat er die Grösse eines Kümmelkorns und das Ey die einer Sauerkirsche (*Blumenbach*). Die Form der Frucht ist jetzt noch sehr unbestimmt, sie gleicht bloß zwey an einander hängenden Blasen, davon die untere den Kopf und die obere den an einem Faden, der Nabelschnur, hängenden Rumpf vorstellt. Bald nachher, schon im ersten Monate unterscheidet man den dicken Kopf genauer mit den grossen Augen, dem Anfange der äussern Ohren und dem dicken Rumpf. Im zweyten zeigen sich schon die Extremitäten als kurze Fortsätze, die Ohren werden deutlicher, und der Fötus ist nicht viel über einen halben Zoll lang. Im dritten werden die Extremitäten mehr ausgebildet, die Finger fangen an aus ihnen zu keimen; am Ende des dritten zeigen sich auch schon die äussern Zeugungstheile. Im vierten hat der Embryo schon völlig seine Gestalt, bis auf die Nägel und Haare, die erst später, im siebenten Monate, entstehen. Er beträgt im vierten und im Anfange des fünften Monats in der Länge 10 Zoll und darüber, die Menge des Schafwassers in der Höhle des Schafhäutchens hat abgenommen, der Embryo berührt daher die Wände des Eies, und seine Bewegungen werden der Mutter fühlbar. In den drey letzten Monaten ist der Wachsthum am stärksten. Die Frucht heisst bis zum sieben-

ten Monate, vor welchem sie nicht ausser der Gebärmutter leben kann, unreif, nachher aber reif. Das Gewicht einer ganz reifen Frucht beträgt gewöhnlich sechs bis acht Pfund, und ihre Länge 18 bis 24 Zoll.

§. 649.

Die Nahrungsstoffe werden dem Fötus durch den Mutterkuchen und den Nabelstrang zugeführt. Ueber die Art, auf welche die Mutter durch die Gefäße der Gebärmutter den Gefäßen des Mutterkuchens diese Nahrungsstoffe mittheile, sind die Meinungen getheilt. Dafs dieses nicht durch eine Anastomose der Blutgefäße dieser beyden Organe geschehe, so dafs die Arterien des Mutterkuchens ihr aus dem Fötus in den letztern geführtes Blut unmittelbar den Venen der Gebärmutter mittheilen, und die Venen des Mutterkuchens das Ihrige unmittelbar aus den Arterien empfangen, wird hinreichend bewiesen durch die Beobachtung aller aus Eyern entstehenden Thiere, noch mehr aber durch das den geübtesten Zergliederern mißlungene Einspritzen der Gefäße der *Placenta* durch jene der Gebärmutter und so umgekehrt, durch die Beobachtung von Früchten, die mit unverletztem Eye geboren wurden, und wo bey ungehinderter Circulation in der *Placenta* kein Tropfen Blut aus ihr floß, durch Einspritzungen ganz frischer Nachgeburten, und die für diese Meinung angeführten Gründe, als z. B. die Blutflüsse bey der Nachgeburt, die herzlosen Kinder, die Verblutung des Kindes, wenn die Mutter sich verblutet, der tödtliche Blutfluß aus dem nicht unterbundenen Nabelstrange der Mutter beweisen gar nichts, um so weniger, da von

den beyden letzten Gründen gerade das Gegentheil wahr ist.

§. 650.

Die Gefäße des Mutterkuchens müssen also das aus den Arterien der Gebärmutter Ausgesonderte resorbiren, so wie die resorbirenden Gefäße der Gebärmutter das aus den Arterien des Mutterkuchens Ausgeschiedene aufsaugen. Dafs die von den Arterien ausgesonderten Nahrungstoffe kein Blut, sondern vielmehr eine dem Chylus ähnliche lymphatische Materie sey, woraus sich der Fötus sein Blut selbst bereitet, wird theils durch die Beobachtung der aus Eyern entstehenden Thiere, noch mehr aber durch den von mehreren Beobachtern in verschiedenen Perioden der Schwangerschaft zwischen der Gebärmutter und dem Mutterkuchen gefundenen milchähnlichen Saft bewiesen.

§. 651.

Die bisher allgemein angenommene Meinung, dafs jener Saft von den Venen des Mutterkuchens eingesogen und durch die Nabelvene dem Kinde zugeführt werde, ist durch Schreger's Versuche und Gründe sehr erschüttert worden, und es ist höchst wahrscheinlich, dafs auch hier wie überall, die Resorption blofs dem lymphatischen Gefäßesystem überlassen sey, und dafs das Blut nur deswegen vom Fötus in die Placenta geführt werde, um da Etwas auszuscheiden, und auf eine ähnliche Art, wie beym athmenden Menschen in den Lungen, verändert wieder zum Fötus zurück zu kehren. Die von Michaelis gemachten Entdeckungen über die lymphatischen Gefäße des Nabelstranges und

Mutterkuchens machen uns Hoffnung, daß weitere Nachforschungen der Zergliederer auch diesen einzigen gegründeten Einwurf gegen diese Theorie, daß es an einer hinlänglichen Menge solcher Gefäße in dem Mutterkuchen fehle, bald gänzlich beseitigen werden.

§. 652.

Die für die Ernährung des Kindes durch den Mund, durch Verschlucken des Schafwassers, angegebenen Gründe reichen nicht hin, diese Ernährungsart zu beweisen, einige beruhen sogar auf offenbar erdichteten Thatfachen, und es sprechen trüffige Gründe dagegen, wiewohl nichts dagegen eingewendet werden kann, wenn man annimmt, daß der durch die einlaufenden Gefäße der Haut aufgenommene Theil desselben assimilirt werde, und auf diese Art mit zur Ernährung beytrage.

§. 653.

Die von *Scheel* vertheidigte Meinung, daß das Fruchtwasser vom Fötus durch ein unvollkommenes Athemholen in die Luftröhre gelange, ist von *Herholdt* sehr gründlich widerlegt worden. Es bleibt aber erßtern immer das Verdienst, die Thatfache genau beobachtet und zuerst bekannt gemacht zu haben, daß die Luftröhre bey'm Fötus mit einer (in ihr abgesonderten) schleimicht-serösen Feuchtigkeit gefüllt sey. Die von *Scheel* und andern beobachteten Bestrebungen Athem zu holen, zu wecken die Frucht gegen das Ende der Schwangerschaft durch Instinct getrieben wird, finden dessen ungeachtet allerdings Statt, nur haben sie nach *Herholdt's* Versuchen das Eindringen des Schafwassers in die Luftröhre nicht zur Folge.

§. 654.

Das Fruchtwasser wird, wie die *Naboth'schen* Eyer und die mit der Zunahme der Grösse der Frucht nicht verhältnissmässige Zunahme desselben es höchst wahrscheinlich machen, aus den aushauchenden Arterien des Chorions und Amnions ausgeschwitzet, und kömmt nicht vom Embryo. Es verschafft der wachsenden Frucht hinlänglichen Raum zur freyen Bewegung ihrer Glieder, verhindert ihr Zusammenwachsen und sichert sie vor Erschütterungen. Während der Geburt schützt es die Mutter gegen die Bewegung des Kindes, widersteht den Zusammenziehungen der Gebärmutter gleichmässig, und bewirkt dadurch eine gleichmässige Zusammenziehung derselben, trägt durch die im Muttermunde gebildete Blase zur Ausdehnung desselben bey, und macht beym Reißen der Blase die Geburtstheile zur Erleichterung des Durchganges schlüpfrig. Andere ihm beygelegten Wirkungen beruhen entweder auf irrigen Prämissen, oder klingen, als zu weit hergehohlt, zu teleologisch.

§. 655.

Der Fötus in der Gebärmutter hat ausser den bis jetzt erwähnten, noch verschiedene andere Eigenheiten, wodurch er sich vom gebornen und noch mehr vom erwachsenen Menschen unterscheidet. Sein Herz ist verhältnissmässig desto grösser, je jünger er ist. Besonders merkwürdig ist das eyrunde Loch in der Scheidewand der Vorkammern des Herzens, durch welches der grösste Theil des aus den Hohladern in die rechte Vorkammer gekommenen Blutes, ohne in die rechte Herzkammer zu gelangen, gera-

den Weges in die linke Vorkammer übergeht, und so, ohne durch die Lungen zu gehen, in die Aorta kömmt. Die auf der linken Seite der Scheidewand befindliche Klappe verhindert den Rückfluß des Blutes aus der linken in die rechte Vorkammer, ohne dem Eindringen desselben aus dieser in jene hinderlich zu seyn.

§. 656.

Die Eustachische Klappe an der vordern Seite des Ringes, welcher das eyrunde Loch umgibt, da, wo die untere Hohlader in die rechte Vorkammer ihr Blut ergießt, ist im Embryo sehr beträchtlich, und trägt ohne Zweifel dazu bey, das Blut in das eyrunde Loch zu leiten und vom Eindringen in die Herzkammer abzuhalten.

§. 657.

Der Schlagadergang (*Ductus arteriosus*), eine kurze Schlagader zwischen der Lungenschlagader und Aorta leitet das wenige Blut, welches durch die rechte Herzkammer in die Lungenschlagader gekommen ist, größtentheils in die Aorta über, ohne daß es erst den Weg durch die Lungen macht, so daß nur sehr wenig in die letztern gelangt.

§. 658.

Weil die Frucht im Ey nicht athmet, so sind die Lungen dicht, klein, fest und dunkelroth, specifisch schwerer als die eines Athmenden und zurückgezogen zu beyden Seiten, ohne das Herz zu bedecken, der linke Zweig der Luftrohre und der *Ductus Botalli* haben eine ganz andere Lage, und die ganze Brusthöhle ist kleiner.

§. 659.

Daher hat das Blut der Frucht weniger Gerinnbarkeit als das eines Athmenden, ja es soll sogar nach *Autenrieth* und *Bichat* zwischen dem Arterien- und Venenblute in Hinsicht der Röthe gar kein Unterschied seyn, so wie auch nach beyden die Frucht nicht in sich selbst den Grad der Wärmetemperatur besitzen soll, den man bey dem Erwachsenen wahrnimmt, so daß sie einem kaltblütigen Thiere ähnelt.

§. 660.

Die Thymus, eine Drüse, welche bey dem ungeborenen Kinde sehr groß ist, und über das Herz herabhängt, einen milchähnlichen Saft enthält, und vielleicht mit dem lymphatischen System zur Beförderung der Assimilation in Verbindung steht, füllt einen Theil jenes Raumes aus, den die zusammengefallenen Lungen nicht ausfüllen können, und macht ihnen nach der Geburt durch ihr allmähliches Schwinden wieder Raum.

§. 661.

Den übrigen Theil der Brusthöhle füllt die bey dem Fötus, je jünger er ist, desto mehr durch ihre Größe sich auszeichnende Leber aus. Diese Größe rührt daher, weil beynahe alles Blut, welches im Fötus circulirt, so wie es durch die Nabelvene ankömmt, durch die Leber geht, wo sie bey dem Erwachsenen nur das Blut der Leberschlagader und der Pfortader aufnimmt. Nur der kleinere Theil, welcher in den *Ductus venosus* geht, gelangt ohne Umweg durch die Leber in die Hohlader.

§. 662.

Die Gallenblase, welche im Verhältniß zur Leber kleiner ist, enthält anfangs nur eine lymphatische Feuchtigkeit und erst in den letzten vier Monathen Galle.

§. 663.

Je jünger der Embryo ist, desto weicher ist sein Körper; alle fest weichen Theile enthalten viel mehr Säfte, und haben bey weiten nicht die Consistenz, wie bey einem Erwachsenen, die Flechten sind sogar noch röthlich, und daher von den Muskeln nicht so leicht zu unterscheiden, und alle Knochen sind anfangs noch bloße Knorpel, welche selbst vor der vierten Woche aus bloßer Gallerte bestanden; erst in der achten Woche fängt die allmähliche Verknöcherung der Knorpel an, und bey dem reifen Embryo sind die meisten noch nicht ganz in Knochen übergegangen.

§. 664.

Der Kopf des Embryo wächst anfangs verhältnißmäßig viel mehr als der übrige Körper, und ist daher in den ersten beyden Monathen, wie die Leber, einer der größten Theile des Körpers, welches Verhältniß seiner Größe selbst bey dem reifen Embryo noch auffallend ist. Vorzüglich ist es die Hirnschale, welche hier größer ist; selbst bey dem reifen Embryo sind die Knochen derselben nicht durch Nähte, sondern bloß durch Häute verbunden; diese Häute sind an gewissen Stellen, wo mehrere Knochen sich verbinden und wohin die Verknöcherung von der Mitte aus am spätesten gelangt, besonders breit;

man heisst sie Fontanellen. Dadurch wird der Kopf in der Geburt der Zusammendrückung fähig. Der Grund der besondern Grösse des Kopfs liegt in der frühen Entwicklung des Gehirns.

§. 665.

Unter die früh ausgebildeten Theile gehören auch die Augen; sie sind beym reifen Embryo ganz ausgebildet, und vorher im Verhältniss desto grösser, je kleiner derselbe ist. Die Linse und der Glaskörper sind noch nicht ganz farbenlos. Das Seheloch ist bis zum siebenten Monate mit einem dünnen Häutchen (*Membrana pupillaris*) verschlossen, wo es die Ausbildung der Iris begünstigt. Nachher reißt es in der Mitte und schwindet allmählich.

§. 666.

Auch das Labyrinth des Ohrs ist im reifen Embryo schon ganz ausgebildet; allein der knöcherne Gehörgang ist bis auf einen Ring bloß knorpelig, und das Trommelfell mit einem schleimigen Häutchen überzogen.

§. 667.

Die Nase gelangt sehr spät zur Ausbildung; sie hat eine ganz niedrige Höhle und ist kurz und stumpf; wird auch darum bey der Geburt nicht leicht beschädigt. Die schon früh in den Kinnladen beginnende Bildung der Zähne wird in der Folge genauer beschrieben.

§. 668.

Das Becken ist mit seinen Eingeweiden, so wie das Gefäß und die Beine im Verhältniss

sich eine Kraft zu denken, welche die mannigfaltige Bildung bewirken soll, beweisen nichts, indem sie theils unerwiesen sind, theils jene Folgerung aus ihnen fehlerhaft ist, theils bey der Keimtheorie sich sehr viele Schwierigkeiten zeigen, und viele unwiderlegliche Gegengründe, eben so viele Gründe für die entgegengesetzte Theorie, gegen sie sprechen. Dahin gehören die unbegreifliche Kleinheit der Keime, der Mangel der Sichtbarkeit eines Embryo in den ersten Tagen nach der Empfängniß, die Aehnlichkeit der Jungen mit beyden Aeltern, die Erzeugung der Bastarde, die Mißgeburten, welche unter den Hausthieren viel häufiger sich zeigen, als im wilden Zustande derselben, die erblich werdenden Künsteleyen am Körper, die Entstehung krankhafter Auswüchse, die Reproduction verloren gegangener Theile, und Alles was für die *Generatio spontanea* spricht.

§. 643.

Gegen die Panspermie ist es nicht nöthig, noch etwas besonders zu erinnern; die Samenthierchen können jene Keime nicht seyn, weil es keine geben kann, und weil sie bey ganz unähnlichen Thieren so ähnlich sind, und umgekehrt. Der Theorie von *Buffon* fehlt es an hinreichenden Gründen, und es müßte nach ihr Empfängniß ohne Begattung, besonders während einer weiblichen Pollution Statt finden können. Gegen den chemischen Proceß, und die Seele als Erklärungsgrund ist schon in der generellen Physiologie das Nöthige erinnert worden. Die übrigen Modificationen der Theorie der Epigenese unterscheiden sich größtentheils nur dem Nahmen nach, und sind im Wesen

eins, und das Resultat aller Untersuchungen hierüber ist dieses, daß die allgemeine organisirende Naturthätigkeit unter den angegebenen bekannten und größtentheils noch unbekannten äußern Bedingungen aus beyden Samenfeuchtigkeiten ein neues Individuum ins Daseyn hervorrufe.

§. 644.

Die Entstehung der verschiedenen Organe und Systeme des neuen Organismus aus den organischen Grundkräften zu deduciren, ist eine ohne Zweifel noch lange nicht auch nur einiger Maßen befriedigend zu lösende Aufgabe der Naturphilosophie; der unlängst bekannt gewordene Versuch, sie zu lösen, beweist es schon.

§. 645.

Die Bedingungen der Erzeugung eines männlichen oder weiblichen Individuums sind von den Freunden der Naturphilosophie richtiger als ehemahls angegeben worden, indem sie entweder die größere Energie beyder zeugenden Individuen, oder das Uebergewicht der Energie des Mannes über die des Weibes im Acte der Zeugung, als den Grund des männlichen, und die geringere Energie beyder, oder das Ueberwiegen der weiblichen über die männliche als den Grund des weiblichen Geschlechts im neuen Producte angeben (*Schelver, Görres*).

VI.

Von der Frucht in der Gebärmutter.

§. 646.

Nach der Empfängniß wird die innere Fläche der Gebärmutter mit einer aus ausge-

schwitzer, gerinnbarer Lymphe gebildeten Membran überzogen. Bald bildet sich auch das Ey, doch noch nicht vor den ersten acht Tagen, und wahrscheinlich sogleich mit ihm, wenigstens nicht viel später der Embryo. Die Flocken der äussersten flockigen Haut des Eyes befestigen sich in der erst erwähnten Membran, und indem sie an einem grossen Theile des Eyes dichter werden und zusammentreten, bilden sie mit jener die innere Oberfläche der Gebärmutter überziehenden Membran, den Mutterkuchen, an welchem das in der Folge blofs von der Leder- und Schafhaut gebildete Ey fest sitzt, während dem jener innere Ueberzug der Gebärmutter und die erwähnte äusserste Hülle des Eyes nur eine Membran bilden. Das der Allantois der Thiere ähnliche Bläschen, welches beym Embryo in den ersten Monathen immer zwischen dem Amnion und Chorion sich vorfindet, und mit einer lymphatischen Feuchtigkeit gefüllt ist, scheint zur Ernährung des Fötus zu dienen.

§. 647.

Diejenigen, welche das Hühnchen im Ey vom ersten Momente der Bebrütung an beobachteten (*Wolf, Malpighi*), sahen anfangs nichts als einen aus den kleinsten Kügelchen bestehenden Breystoff; dieser fing bald an, sich durch entstehende aderige Furchen in immer mehrere Inseln zu theilen. Anfangs waren die Furchen mit einer körnichten Materie ausgefüllt, die sich bald in Blut verwandelte und sich fortbewegte, obwohl noch kein Herz da war. Endlich wurden jene kleinen Bäche in Gefässe verwandelt. Unter den zusammengesetzten grössern

Organen nimmt man zuerst den Kopf und das Rückenmark wahr, und erst nachher das Herz. Auch *Bordeu* betrachtet das Nervensystem als den ersten thierischen Keim.

§. 648.

Der menschliche Fötus ist vor dem 21sten Tage nicht sichtbar, und um diese Zeit hat er die Grösse eines Kümmelkorns und das Ey die einer Sauerkirsche (*Blumenbach*). Die Form der Frucht ist jetzt noch sehr unbestimmt, sie gleicht bloß zwey an einander hängenden Blasen, davon die untere den Kopf und die obere den an einem Faden, der Nabelschnur, hängenden Rumpf vorstellt. Bald nachher, schon im ersten Monate unterscheidet man den dicken Kopf genauer mit den grossen Augen, dem Anfange der äussern Ohren und dem dicken Rumpf. Im zweyten zeigen sich schon die Extremitäten als kurze Fortsätze, die Ohren werden deutlicher, und der Fötus ist nicht viel über einen halben Zoll lang. Im dritten werden die Extremitäten mehr ausgebildet, die Finger fangen an aus ihnen zu keimen; am Ende des dritten zeigen sich auch schon die äussern Zeugungstheile. Im vierten hat der Embryo schon völlig seine Gestalt, bis auf die Nägel und Haare, die erst später, im siebenten Monate, entstehen. Er beträgt im vierten und im Anfange des fünften Monats in der Länge 10 Zoll und darüber, die Menge des Schafwassers in der Höhle des Schafhäutchens hat abgenommen, der Embryo berührt daher die Wände des Eies, und seine Bewegungen werden der Mutter fühlbar. In den drey letzten Monaten ist der Wachsthum am stärksten. Die Frucht heisst bis zum sieben-

ten Monathe, vor welchem sie nicht auſſer der Gebärmutter leben kann, unreif, nachher aber reif. Das Gewicht einer ganz reifen Frucht beträgt gewöhnlich ſechs bis acht Pfund, und ihre Länge 18 bis 24 Zoll.

§. 649.

Die Nahrungsſtoffe werden dem Fötus durch den Mutterkuchen und den Nabelſtrang zugeführt. Ueber die Art, auf welche die Mutter durch die Gefäſſe der Gebärmutter den Gefäſſen des Mutterkuchens dieſe Nahrungsſtoffe mittheile, ſind die Meinungen getheilt. Daß dieſes nicht durch eine Anaſtomose der Blutgefäſſe dieſer beyden Organe geſchehe, ſo daß die Arterien des Mutterkuchens ihr aus dem Fötus in den letztern geführtes Blut unmittelbar den Venen der Gebärmutter mittheilen, und die Venen des Mutterkuchens das Ihrige unmittelbar aus den Arterien empfangen, wird hinreichend bewieſen durch die Beobachtung aller aus Eyern entſtehenden Thiere, noch mehr aber durch das den geübteſten Zergliederern mißlungene Einſpritzen der Gefäſſe der *Placenta* durch jene der Gebärmutter und ſo umgekehrt, durch die Beobachtung von Früchten, die mit unverletztem Eye geboren wurden, und wo bey ungehinderter Circulation in der *Placenta* kein Tropfen Blut aus ihr floß, durch Einſpritzungen ganz friſcher Nachgeburten, und die für dieſe Meinung angeführten Gründe, als z. B. die Blutflüſſe bey der Nachgeburt, die herzloſen Kinder, die Verblutung des Kindes, wenn die Mutter ſich verblutet, der tödtliche Blutfluß aus dem nicht unterbundenen Nabelſtrange der Mutter beweifen gar nichts, um ſo weniger, da von

den beyden letzten Gründen gerade das Gegentheil wahr ist.

§. 650.

Die Gefäße des Mutterkuchens müssen also das aus den Arterien der Gebärmutter Ausgesonderte resorbiren, so wie die resorbirenden Gefäße der Gebärmutter das aus den Arterien des Mutterkuchens Ausgeschiedene aufsaugen. Dafs die von den Arterien ausgesonderten Nahrungstoffe kein Blut, sondern vielmehr eine dem Chylus ähnliche lymphatische Materie sey, woraus sich der Fötus sein Blut selbst bereitet, wird theils durch die Beobachtung der aus Eyern entstehenden Thiere, noch mehr aber durch den von mehreren Beobachtern in verschiedenen Perioden der Schwangerschaft zwischen der Gebärmutter und dem Mutterkuchen gefundenen milchähnlichen Saft bewiesen.

§. 651.

Die bisher allgemein angenommene Meinung, dafs jener Saft von den Venen des Mutterkuchens eingesogen und durch die Nabelvene dem Kinde zugeführt werde, ist durch Schreger's Versuche und Gründe sehr erschüttert worden, und es ist höchst wahrscheinlich, dafs auch hier wie überall, die Resorption blofs dem lymphatischen Gefäßesystem überlassen sey, und dafs das Blut nur deswegen vom Fötus in die Placenta geführt werde, um da Etwas auszuschcheiden, und auf eine ähnliche Art, wie beym athmenden Menschen in den Lungen, verändert wieder zum Fötus zurück zu kehren. Die von Michaelis gemachten Entdeckungen über die lymphatischen Gefäße des Nabelstranges und

Mutterkuchens machen uns Hoffnung, daß weitere Nachforschungen der Zergliederer auch diesen einzigen gegründeten Einwurf gegen diese Theorie, daß es an einer hinlänglichen Menge solcher Gefäße in dem Mutterkuchen fehle, bald gänzlich beseitigen werden.

§. 652.

Die für die Ernährung des Kindes durch den Mund, durch Verschlucken des Schafwassers, angegebenen Gründe reichen nicht hin, diese Ernährungsart zu beweisen, einige beruhen sogar auf offenbar erdichteten Thatfachen, und es sprechen triftige Gründe dagegen, wiewohl nichts dagegen eingewendet werden kann, wenn man annimmt, daß der durch die einsaugenden Gefäße der Haut aufgenommene Theil desselben assimilirt werde, und auf diese Art mit zur Ernährung beytrage.

§. 653.

Die von *Scheel* vertheidigte Meinung, daß das Fruchtwasser vom Fötus durch ein unvollkommenes Athemhohlen in die Luftröhre gelange, ist von *Herholdt* sehr gründlich widerlegt worden. Es bleibt aber erstern immer das Verdienst, die Thatfache genau beobachtet und zuerst bekannt gemacht zu haben, daß die Luftröhre beym Fötus mit einer (in ihr abgesonderten) schleimicht-serösen Feuchtigkeit gefüllt sey. Die von *Scheel* und andern beobachteten Bestrebungen Athem zu hohlen, zu welchen die Frucht gegen das Ende der Schwangerschaft durch Instinct getrieben wird, finden dessen ungeachtet allerdings Statt, nur haben sie nach *Herholdt's* Versuchen das Eindringen des Schafwassers in die Luftröhre nicht zur Folge.

§. 654.

Das Fruchtwasser wird, wie die *Naboth'schen* Eyer und die mit der Zunahme der Grösse der Frucht nicht verhältnissmässige Zunahme desselben es höchst wahrscheinlich machen, aus den aushauchenden Arterien des Chorions und Amnions ausgeschwitz, und kömmt nicht vom Embryo. Es verschafft der wachsenden Frucht hinlänglichen Raum zur freyen Bewegung ihrer Glieder, verhindert ihr Zusammenwachsen und sichert sie vor Erschütterungen. Während der Geburt schützt es die Mutter gegen die Bewegung des Kindes, widersteht den Zusammenziehungen der Gebärmutter gleichmässig, und bewirkt dadurch eine gleichmässige Zusammenziehung derselben, trägt durch die im Muttermunde gebildete Blase zur Ausdehnung desselben bey, und macht beym Reißen der Blase die Geburtstheile zur Erleichterung des Durchganges schlüpfrig. Andere ihm beygelegten Wirkungen beruhen entweder auf irrigen Prämissen, oder klingen, als zu weit hergehohlt, zu teleologisch.

§. 655.

Der Fötus in der Gebärmutter hat ausser den bis jetzt erwähnten, noch verschiedene andere Eigenheiten, wodurch er sich vom gebornen und noch mehr vom erwachsenen Menschen unterscheidet. Sein Herz ist verhältnissmässig desto gröfser, je jünger er ist. Besonders merkwürdig ist das eyrunde Loch in der Scheidewand der Vorkammern des Herzens, durch welches der gröfste Theil des aus den Hohladern in die rechte Vorkammer gekommenen Blutes, ohne in die rechte Herzkammer zu gelangen, gera-

den Weges in die linke Vorkammer übergeht, und so, ohne durch die Lungen zu gehen, in die Aorta kömmt. Die auf der linken Seite der Scheidewand befindliche Klappe verhindert den Rückfluß des Blutes aus der linken in die rechte Vorkammer, ohne dem Eindringen desselben aus dieser in jene hinderlich zu seyn.

§. 656.

Die Eustachische Klappe an der vordern Seite des Ringes, welcher das eyrunde Loch umgibt, da, wo die untere Hohlader in die rechte Vorkammer ihr Blut ergießt, ist im Embryo sehr beträchtlich, und trägt ohne Zweifel dazu bey, das Blut in das eyrunde Loch zu leiten und vom Eindringen in die Herzkammer abzuhalten.

§. 657.

Der Schlagadergang (*Ductus arteriosus*), eine kurze Schlagader zwischen der Lungenschlagader und Aorta leitet das wenige Blut, welches durch die rechte Herzkammer in die Lungenschlagader gekommen ist, größtentheils in die Aorta über, ohne daß es erst den Weg durch die Lungen macht, so daß nur sehr wenig in die letztern gelangt.

§. 658.

Weil die Frucht im Ey nicht athmet, so sind die Lungen dicht, klein, fest und dunkelroth, specifisch schwerer als die eines Athmenden und zurückgezogen zu beyden Seiten, ohne das Herz zu bedecken, der linke Zweig der Luftrohre und der *Ductus Botalli* haben eine ganz andere Lage, und die ganze Brusthöhle ist kleiner.

§. 659.

Daher hat das Blut der Frucht weniger Gerinnbarkeit als das eines Athmenden, ja es soll sogar nach *Autenrieth* und *Bichat* zwischen dem Arterien- und Venenblute in Hinsicht der Röthe gar kein Unterschied seyn, so wie auch nach beyden die Frucht nicht in sich selbst den Grad der Wärmetemperatur besitzen soll, den man bey dem Erwachsenen wahrnimmt, so daß sie einem kaltblütigen Thiere ähnelt.

§. 660.

Die Thymus, eine Drüse, welche bey dem ungeborenen Kinde sehr groß ist, und über das Herz herabhängt, einen milchähnlichen Saft enthält, und vielleicht mit dem lymphatischen System zur Beförderung der Assimilation in Verbindung steht, füllt einen Theil jenes Raumes aus, den die zusammengefallenen Lungen nicht ausfüllen können, und macht ihnen nach der Geburt durch ihr allmähliches Schwinden wieder Raum.

§. 661.

Den übrigen Theil der Brusthöhle füllt die bey dem Fötus, je jünger er ist, desto mehr durch ihre Größe sich auszeichnende Leber aus. Diese Größe rührt daher, weil beynahe alles Blut, welches im Fötus circulirt, so wie es durch die Nabelvene ankömmt, durch die Leber geht, wo sie bey dem Erwachsenen nur das Blut der Leber-Schlagader und der Pfortader aufnimmt. Nur der kleinere Theil, welcher in den *Ductus venosus* geht, gelangt ohne Umweg durch die Leber in die Hohlader.

§. 662.

Die Gallenblase, welche im Verhältniß zur Leber kleiner ist, enthält anfangs nur eine lymphatische Feuchtigkeit und erst in den letzten vier Monathen Galle.

§. 663.

Je jünger der Embryo ist, desto weicher ist sein Körper; alle fest weichen Theile enthalten viel mehr Säfte, und haben bey weiten nicht die Consistenz, wie bey einem Erwachsenen, die Flecken sind sogar noch röthlich, und daher von den Muskeln nicht so leicht zu unterscheiden, und alle Knochen sind anfangs noch bloße Knorpel, welche selbst vor der vierten Woche aus bloßer Gallerte bestanden; erst in der achten Woche fängt die allmähliche Verknöcherung der Knorpel an, und bey dem reifen Embryo sind die meisten noch nicht ganz in Knochen übergegangen.

§. 664.

Der Kopf des Embryo wächst anfangs verhältnißmäßig viel mehr als der übrige Körper, und ist daher in den ersten beyden Monathen, wie die Leber, einer der größten Theile des Körpers, welches Verhältniß seiner Größe selbst bey dem reifen Embryo noch auffallend ist. Vorzüglich ist es die Hirnschale, welche hier größer ist; selbst bey dem reifen Embryo sind die Knochen derselben nicht durch Nähte, sondern bloß durch Häute verbunden; diese Häute sind an gewissen Stellen, wo mehrere Knochen sich verbinden und wohin die Verknöcherung von der Mitte aus am spätesten gelangt, besonders breit;

man heisst sie Fontanellen. Dadurch wird der Kopf in der Geburt der Zusammendrückung fähig. Der Grund der besondern Grösse des Kopfs liegt in der frühen Entwicklung des Gehirns.

§. 665.

Unter die früh ausgebildeten Theile gehören auch die Augen; sie sind beym reifen Embryo ganz ausgebildet, und vorher im Verhältniss desto grösser, je kleiner derselbe ist. Die Linse und der Glaskörper sind noch nicht ganz farblos. Das Seheloch ist bis zum siebenten Monate mit einem dünnen Häutchen (*Membrana pupillaris*) verschlossen, wo es die Ausbildung der Iris begünstigt. Nachher reißt es in der Mitte und schwindet allmählich.

§. 666.

Auch das Labyrinth des Ohrs ist im reifen Embryo schon ganz ausgebildet; allein der knöcherne Gehörgang ist bis auf einen Ring bloß knorpelig, und das Trommelfell mit einem schleimigen Häutchen überzogen.

§. 667.

Die Nase gelangt sehr spät zur Ausbildung; sie hat eine ganz niedrige Höhle und ist kurz und stumpf; wird auch darum bey der Geburt nicht leicht beschädigt. Die schon früh in den Kinnladen beginnende Bildung der Zähne wird in der Folge genauer beschrieben.

§. 668.

Das Becken ist mit seinen Eingeweiden, so wie das Gefäß und die Beine im Verhältniss

kleiner als beym Erwachsenen. Der Magen und die Gedärme sind enger, der Magen rundlicher und minder lang, der Blinddarm ist kürzer, und erst in den letzten Monathen unterscheiden sich die dicken Därme von den dünnen durch ihre Weite. Die Därme enthalten in den letztern Monathen der Schwangerschaft einen schwarzgrünlich-bräunlichen Unrath (*meconium*), welcher ohne Zweifel, wie der Augenschein schon lehrt, aus der schon abgesonderten Galle und dem Schleim der Gedärme besteht, von denen der flüssigere Theil durch die Saugadern weggesogen worden ist; selbst *Brügman's* Beobachtungen beweisen nicht, daß die Galle gar nichts dazu beytrage, indem er ja selbst gesteht, daß jenes, welches ohne Zufluß der Galle gebildet wurde, dünner gewesen sey als das andere.

§. 669.

Die Nieren des Embryo sind in Stückchen getheilt, und sondern erst in den letzten Monathen der Schwangerschaft Harn ab, der aber gar nicht scharf, sondern bloß wässerig und sogar süßlicht ist, und sich auch in die Harnblase ergießt. Der Harnstrang im menschlichen Fötus ist nicht bis an den Nabel hohl, und kann auch im gesunden Zustande wegen Abgang der Allantois nicht, wie bey Thieren zur Ausleitung des Harns dienen. Die Nebennieren, deren Function uns noch immer gänzlich unbekannt ist, sind im Embryo größer und ihre innere feuchte Substanz ist noch weißlich oder röthlich. Bey hirnlosen Embryonen sind sie kleiner als bey andern.

§. 670.

Die noch sehr kleinen Hoden des Embryo liegen anfangs ganz in der Bauchhöhle, innerhalb des Sackes der Bauchhaut. Am etwas verengten Bauchringe schlägt sich nämlich das Bauchfell gegen seine eigene Höhle zu nach innen um, und bildet einen in die Höhe steigenden häutigen Canal, dessen Haut sonach eine Fortsetzung von ihm selbst ist. Das Ende dieses Canals ist geschlossen, und aussen auf diesem blinden Ende ist der übrigens bloß unter der Niere nicht weit von ihr entfernt liegende Hoden befestigt. Ein aus Muskelfasern bestehender Strang, welcher theils hinter dem Bauchringe, theils ausserhalb des Bauchrings von der vordern Fläche des Schambeins entspringt, und durch den Bauchring hineingeht, das Leitband der Hoden (*Gubernaculum Hunteri*) steigt von dieser Scheide umgeben bis zum blinden Ende derselben hinauf. Ungefähr um die zwanzigste Woche der Schwangerschaft fangen die Hoden an, wahrscheinlich durch eine Zusammenziehung des Leitbandes, gegen den Bauchring hinab zu sinken, und zuletzt treten sie durch jene Oeffnung der Bauchhaut und den Bauchring in den Hodensack hinab, wobey sie nothwendig den Canal, auf dem sie befestigt waren, das Innere nach aussen gekehrt, nach sich ziehen, und nun eben deswegen in ihm zu liegen kommen. Die Bauchhöhle hat jetzt mit dem Canale, in welchem der Hode liegt, freye Communication, bis endlich in der Nähe des Bauchrings seine Wände verwachsen. Im reifen Embryo ist diese Reise der Hoden gewöhnlich noch vor der Geburt beendigt.

§. 671.

Das lockere Zellgewebe des Embryo enthält anfangs nur eine gallertartige Feuchtigkeit; erst in der Mitte der Schwangerschaft zeigt sich etwas Fett.

§. 672.

Die Haut des Embryo ist in den letzten Monaten mit einer weissen, weichen, fast flüssigen Salbe (*Vernix caseosa*) überzogen, wodurch er schlüpfriger in der Geburt wird. Wahrscheinlich kommt sie aus den Talgdrüsen der Haut; doch wollen andere, sie werde aus dem Kindswasser abgesetzt. Auch ist die Haut mit feinen, kurzen Härchen besetzt, und die Augenbraunen und Augenwimpern sind noch sehr kurz und fein. Die Kopfhaare fangen schon im siebenten Monate an hervor zu keimen.

§. 673.

Die Lage des Embryo ist gewöhnlich folgende: Der Rumpf ist mässig vorwärts gekrümmt, der Kopf vorwärts geneigt, die Unterarme sind nach dem Gesichte hinauf, die Unterschenkel im Kniegelenke hinabgebogen. Im Anfange der Schwangerschaft schwimmt er seiner Kleinheit und der Menge des Fruchtwassers wegen frey umher, ohne die Gebärmutter zu berühren, und hat daher in Hinsicht der Mutter keine bestimmte Lage. Wie er aber wächst, ohne dass die Menge des Kindeswassers verhältnissmässig zunimmt, so wird seine Lage mehr beschränkt, und der schwere Kopf liegt gewöhnlich nach unten, das Gesicht schräg rückwärts nach der rechten Symphyse *sacro-iliaca*, und der Hinterkopf vorwärts nach der linken Pfanne.

Doch verändert er auch manchemahl späterhin diese Lage noch so, daß er mit dem Steis, oder einem andern Theile gegen den Muttermund gerichtet ist.

§. 674.

Gewöhnlich befindet sich nur eine Frucht auf einmahl in der Gebärmutter, doch gibt es unter 65 bis 70 Geburten einmahl Zwillinge, unter 7,500 einmahl Drillinge, unter 20,000 kaum einmahl Vierlinge; Fünflinge findet man kaum einmahl unter einer Million Geburten, und noch feltner Sechslinge. An das Märchenhafte gränzen schon sieben (doch kenne ich einen Fall), noch mehr neun Kinder, und ganz gewiß ist es ein Märchen, daß 15 Kinder je auf einmahl geboren worden seyn. Je mehr ihrer sind, desto kleiner und schwächer sind sie, und desto weniger ist Hoffnung da, sie zu erhalten. Mutterkuchen und Lederhaut sind dabey oft mehreren gemeinschaftlich, aber jedes hat sein eigenthümliches Schafhäutchen. Es kann sich aber auch ein unfruchtbares Ey zugleich mit einem fruchtbaren bilden; von mehreren Kindern stirbt oft eins ab, oder bleibt im Wachsthum zurück, und wird selbst später geboren als das andere zu gleicher Zeit empfangene. Jedoch gibt es auch, aber nur bey einer Gebärmutter mit zwey getrennten Höhlen, selbst beym menschlichen Weibe Fälle, wo einige Monate nach der ersten Befruchtung noch eine zweyte Statt findet (*Superfoetatio*).

§. 675.

Der Fötus wird meistens seinen Aeltern, oder doch der Menschenspecies vollkommen ähnlich;

doch treten den Aeufserungen der Reproductionskraft nicht selten so bedeutende Hindernisse in den Weg, daß mehr oder weniger beträchtliche Mißstaltungen derselben erfolgen. So sehr auch manchemal die ganze Frucht dadurch entstellt wird, so artet sie doch nie aus der Menschenspecies ganz aus, und die menschlichen Mißgeburten mit Schweinsköpfen und andern Theilen fremder Thiere sind erdichtet. Gemüthsbewegungen können zwar auf die Erzeugung der Mißgeburten Einfluß haben, in so fern sie durch plötzlich zu sehr erhöhte oder verminderte Energie der Lebensthätigkeit die gehörige Entwicklung der Frucht hemmen; allein, daß die Verunstaltung gerade dem Gegenstande ähnlich werde, der die Gemüthsbewegung erregte, ist Fabel, wie es sich recht gründlich zeigen läßt.

VII.

Von der Schwangerschaft und Geburt.

Ich fasse mich hier kürzer, weil dieser Gegenstand sehr ausführlich in den geburtshülftlichen Lehrbüchern und Vorlesungen erörtert wird.

§. 676.

Nachdem der Fötus gegen das Ende des neunten Monaths, oder der vierzigsten Woche der Schwangerschaft, seine volle Reife erlangt hat, so tritt die Geburt ein; eine früher eintretende Geburt heißt frühzeitig, und die, vielleicht nie, später eintretende, *Partus serotinus*.

§. 677.

Die Geburt erfolgt durch die in schnell auf einander folgenden Perioden eintretenden Zusammenziehungen der Gebärmutter, während welchen sich die Fasern derselben der Länge und Breite nach verkürzen, so daß die Höhle derselben in diesen beyden Richtungen enger wird. Das Wasser des Eyes und der Embryo selbst werden dahin gepresst, wo der geringste Widerstand ist, d. h. nach dem Muttermunde. Dieser wird immer weiter, das Ey, und nachher, besonders nach Zerreißung des Eyes und Ausfluß des Wassers, der Embryo dringen immer tiefer in ihn, bis endlich die ganze Frucht und unter neuen Zusammenziehungen der Gebärmutter auch der Mutterkuchen mit den Häuten des Eyes (die Nachgeburt), durch ihn, die Mutterscheide und den äußern Geburtstheilen herausgetrieben werden. Diese Zusammenziehungen der Gebärmutter heißen wegen des mit ihnen verbundenen Schmerzes *Wehen*. Sie werden gegen das Ende durch ein der Gebärenden abgenöthigtes Anstrengen unterstützt.

§. 678.

Der Streit über die muskulöse oder nicht-muskulöse Structur jener Fasern löst sich am besten durch die Betrachtung der innern Fläche einer Gebärmutter, die sich noch im Zustande der Schwangerschaft und in beträchtlicher Ausdehnung befindet; hier sieht man nach verschiedenen Richtungen, meistens quer und geschlängelt laufende starke Fasern, die den Muskelfasern im äußern Ansehen sehr nahe kommen, und die also um so leichter in eine sehr starke

Contraction versetzt werden können, da auch die bloße Zellgewebefaser bewiesener Massen bey ähnlicher Structur derselben fähig ist.

§. 679.

Die Ursache der zur Geburtszeit eintretenden Zusammenziehungen der Gebärmutter kann weder in ihrer eigenthümlichen Lebenskraft, noch in der Spannkraft des Mutterkörpers, welche die Spannkraft des Mutterhalses überwinden kann, nachdem dieser auf den höchsten Grad ausgedehnt worden ist, noch in der Reitzung der Gebärmutter durch den sie ausdehnenden Körper des Kindes, noch in dem Drucke der bis in die Herzgrube gestiegenen Gebärmutter auf den *Plexus nervorum mesentericus inferior* liegen; denn die erste Erklärung erklärt nichts, und allen übrigen widerspricht die Beobachtung, daß auch, wenn der Fötus außer der Gebärmutter liegt, zur gehörigen Zeit alle Veränderungen in der Gebärmutter so gut eintreten, wie bey einer *Grauiditas vterina* (*Joh. Ant. Gallus in Comment. institut. Bononiens. T. 2. P. 3. p. 251.*). Nach einem seinen Bedingungen nach uns gänzlich unbekannten Gesetze erfolgen diese Zusammenziehungen wahrscheinlich durch eine ähnliche nur im höhern Grade bewirkte Erhöhung der Receptivität und Herabstimmung der Energie, wie bey der monatlichen Reinigung; wesswegen auch die Geburt gern in die Zeit dieser periodischen Ausleerung fällt.

§. 680.

Nach Vollendung der ganzen Geburt ergießt sich hauptsächlich aus jenen Stellen, wo die

Nachgeburt faßs, eine beträchtliche Menge Blut, und es dauert auch noch einige Tage ein gelinder Blutausfluß, die so genannte Kindbettsreinigung (*Lochia*) aus der Gebärmutter fort; der sich aber nach und nach in einen gelblichen und weissen Fluß verwandelt, und endlich ganz aufhört.

§. 681.

Wie die Congestion nach der Gebärmutter abnimmt, so nimmt die nach den Brüsten zu, und es beginnt die Absonderung der Milch. Man erklärt dieses aus dem Consensus der Gebärmutter mit den Brüsten; allein durch so viele Gründe dieser auch bewiesen seyn mag, so erklärt er doch jene Uebertragung der Congestion nicht, indem wegen desselben vielmehr in beyden Organen zugleich Congestion Statt finden sollte.

Wenn diese Milchsecretion aufhört, so stellt sich durch einen ähnlichen Wechsel der Congestion die monatliche Reinigung wieder ein.

Die erste Milch ist sehr wässerig, und beschleunigt die Stuhlgänge des saugenden Kindes, wodurch das Kindspech ausgeleert wird; nach und nach wird sie dicklicher und nahrhafter. Nach sechs bis neun Monathen vermindert sich erst die Absonderung derselben, gewöhnlich hört sie aber erst mit dem Säugen des Kindes, wiewohl auch manchemahl mit einer neuen Schwangerschaft auf.

§. 682.

Auch in den Brüsten des männlichen Geschlechts findet man nicht selten Milch, am

häufigsten bey Neugeborenen, wie ich selbst beobachtete, doch auch auch bey Mannbaren und selbst bey Männern; meistens hat hier ein Kitzeln oder Saugen an der Warze diese Secretion erregt. Sollte nicht öfters, wie in *Humboldt's* Beobachtung, der Mann das Kind säugen können, wo es dem Weibe unmöglich wird?

VIII.

Das neugeborne Kind.

§. 683.

Das neugeborne Kind fängt sogleich an zu athmen, und damit hören alle jene Eigenthümlichkeiten auf, wodurch sich der einathmende Embryo vom Athem hohlenden Menschen unterscheidet, besonders in Hinsicht der Lungen und des Blutumlaufs.

§. 684.

Der Nabelstrang wird nun durchschnitten, und das am Kinde bleibende Stück wird, um eine Blutung aus den Nabelarterien zu verhüten, unterbunden. In wenig Tagen stirbt er aus Mangel an Nahrung an dem sich zusammenziehenden Nabel ab, worauf der letztere und auch die innerhalb desselben befindlichen Gefäße, welche vordem durch ihn hindurch gingen, verwachsen. Das Kind wird dafür durch die eingefogene Muttermilch genährt.

§. 685.

Die Haut des Neugeborenen ist über den ganzen Körper, selbst bey Mohren, roth, nach einigen Tagen wird sie gelblich, dann kommt end-

lich die jeder Menschenvarietät eigene Farbe, weifs, olivengelb, braun oder schwarz. Die Negerkinder werden erst im siebenten Monate vollkommen schwarz; man erkennt sie aber gleich nach der Geburt durch den Halbmond an den Wurzeln der Nägel.

§. 686.

Die Kopfhaare sind nach der Geburt dunkel, nach einem Jahre werden sie lichter, manchemal ganz weifs; im dritten oder vierten Jahre verdunkeln sie sich wieder und bekommen nun erst ihre bleibende Farbe. Die Augen sind anfangs dunkelblau, später erst erhalten sie ihre permanente Farbe. Aus dem behaarten Theile des Kopfs, besonders auf den Fontanellen schwitzt eine Feuchtigkeit aus, welche in eine mehr oder weniger dicke Borke übergeht, und oft ziemlich spät erst wegfällt.

§. 687.

Die erste Zeit nach der Geburt schläft das Kind beynahe immer, es ist zart, schwach und unbehülflich. Nach einigen Wochen erst ist es im Stande, durch seine stärker gewordenen Halsmuskeln seinen Kopf aufrecht zu halten; mit dem Stärkerwerden der Rücken- und Bauchmuskeln lernt es nach einem halben Jahre Sitzen, und nach neun bis zwölf Monathen, wo die Muskeln der untern Extremitäten stärker sind, Stehen und Gehen, nachdem es zuvor, wo es den schweren Körper noch nicht tragen konnte, eine Zeit lang gekrochen ist.

§. 688.

Anfangs ist beym Neugeborenen blofs der Sinn des Getastes und des Gemeingefühls für

Sinneseindrücke, und zwar nur für die stärkern empfänglich; selbst auf der Zunge scheint bloß der letztere mehr als der Geschmackssinn zu herrschen. Gehöreindrücke reitzen seine Aufmerksamkeit noch nicht, und das Auge rollt und wankt unthätig und bedeutungslos umher, und ist wegen der noch röthlichen Linse und des Glaskörpers zum deutlich Sehen untauglich. Allein in weniger als sechs Wochen gedeihen die Empfindungen schon zu mehrerer Bestimmtheit; das Ohr horcht den Tönen nach, und das Auge sehnt sich nach Licht. Sein vermeintes Lachen war bisher nur convulsivische Zuckung und sein thränenloses Geschrey kein Weinen; jetzt verkündigt die erste Thräne und ein mehr willkürliches Lächeln die Dämmerung des erwachenden Bewusstseyns. Erst am Ende des ersten Jahrs entwickelt sich die Fähigkeit zur Sprache.

§. 689.

Schon früh in der Schwangerschaft hatten die Zähne innerhalb der Kinnladen sich zu bilden angefangen. Im zweyten Monate der Schwangerschaft beginnt die Verknöcherung in der knorpeligen Form der Kinnladen. In dem Zahnhöhlenfortsatze, der aus zwey Wänden besteht, liegen kleine pulpöse Substanzen, jede abgesondert in ihrer eigenen Membran. Mit dem Fortgange der Verknöcherung entstehen Fasern, die von einer Wand zur andern gehen, und zwischen jedem *Pulpus* eine Scheidewand (*Praeseptolum*). Eine Frucht von vier Monaten hat schon zwölf solche Säcke in jedem Kiefer, zehn für die Milchzähne und zwey für die ersten bleibenden Backenzähne. Die Gefäße gehen von unten in diese Säcke, und setzen eine gal-

lertartige Substanz in sie ab. Diese allmählich fester werdende Substanz ist sehr gefälsreich, und hat ganz die Form der künftigen Zahnkrone. Schon in diesem Monate zeigen sich hier und da Knochenschalen an diesen *Pulpis*, welche bey der Bildung der Zähne die Stelle des Knorpels bey den Knochen vertreten, nur mit dem Unterschiede, daß hier die Verknöcherung von aussen beginnt, und nach innen zu vorwärts schreitet. Erst bildet sich der Körper, dann der Hals und endlich die Wurzeln des Zahns; nachdem mit dem Fortgange der Verknöcherung vorher auch der *Pulpus* sich in die künftige Form dieser Theile des Zahns ausgedehnt hat; er wird ganz von dem Knochen umschlossen, ausgenommen an der Stelle, wo die Gefäße in ihn dringen. Die Membran, welche die weiche, ordige Materie für die Krone des Zahns (den Schmelz) absondert, ist an derselben nicht befestigt, ausgenommen dort, wo der Hals des Zahns sich bildet; sie verschwindet, wenn ihr Geschäft beendigt ist. Wenn die Verknöcherung der Zahnwurzeln beginnt, so hebt sich sein Körper in seinem Fache in die Höhe.

§. 690.

In der Ordnung, in welcher die Zähne zwischen dem sechsten und achten Monate durchbrechen, sind sie auch bey Neugeborenen mehr oder weniger ausgebildet. Das Zahnfleisch wird in der Gegend, wo der Zahn durchbrechen will, erhaben und immer dünner, endlich erhält es eine Oeffnung, und der Zahn bricht durch.

§. 691.

Bey noch nicht reifen Kindern findet man schon die Kerne der bleibenden Zähne an der

innern Seite der Milchzähne und mit ihnen in einem Fache. Sobald die Kerne der Milchzähne einige Vollkommenheit erlangt haben, so entsteht von den Membranen derselben ein neuer Sack in dem Fache des Milchzahns, dem er folgen wird; erst in der Folge bildet sich um jeden ein besonderes Fach, doch so, daß beyde Membranen durch eine kleine Oeffnung noch in Verbindung stehen. Bald nach der Geburt des Kindes beginnt schon die Verknöcherung der bleibenden Schneidezähne. Bey einem vierjährigen Kinde sind die Kronen verschiedener bleibenden Zähne schon sehr groß, und es beginnt schon die Verknöcherung der vordern Backenzähne. Um diese Zeit findet man die meisten, oft zwey und funfzig Zähne in den Kinnladen. Bald nachdem die Säcke der bleibenden Zähne sich zu bilden angefangen haben, bleiben sie unten in der Kinnlade liegen, indem die Milchzähne in die Höhe steigen und durchbrechen.

§. 692.

Bey manchen Kindern verursacht das Zahnen Schmerz, selbst Entzündung im Zahnfleische, ja sogar verschiedene sehr heftige, selbst tödtliche Zufälle in andern Organen.

§. 693.

Um das sechste und siebente Jahr beginnt meistens der Wechsel der Zähne auf folgende Art. Im vierten Jahre sind die Milch- und bleibenden Zähne durch eine Knochenwand von einander getrennt, und jeder Zahn liegt in seinem eigenen Fache. Mit dem Wachstume der bleibenden Zähne wird diese Wand eingesogen, und sie dringen in das Fach des Milch-

zahns ein. Der Körper des ausgefallenen Milchzahns ist ausgehöhlt, der Knochentheil fast wieder in die Natur des *Pulpus* verwandelt, eine Folge der Einfaugung, die an dem über der Spitze liegenden Theile beginnt, und mit der Spitze und den innern Theilen des Zahns endet.

§. 694.

Bey einer äußerst seltenen dritten Zahnung müssen die Keime der dritten Ordnung eher gebildet seyn, als die zweyte Ordnung durchbrochen ist (*Blake*).

IX.

Leben und Tod.

§. 695.

Das Leben, ein beständiges Selbstreproduciren, beginnt im Momente der Empfängniß in dem aus beyden Samenfeuchtigkeiten sich bildenden neuen Individuum.

§. 696.

Beym allmählichen Fortschreiten des Lebens sehen wir alle festen Theile aus dem beynahe ganz flüssigen, gelatinösen Zustande zu einer immer feltern, früher oder später knöchernen Consistenz gelangen, in eben dem Masse säfte- und gefäßeärmer werden, und zugleich aus dem Zustande der sehr geringen Energie mit sehr hoher Receptivität in allmählich grössere Energie mit Sinken der letztern, und endlich in einen Zustand der Verminderung beyder übergehen. Beyde Umstände machen den Organismus allmählich zum individuellen Leben untauglich.

doch treten den Aeufserungen der Reproductionskraft nicht selten so bedeutende Hindernisse in den Weg, daß mehr oder weniger beträchtliche Mißstaltungen derselben erfolgen. So sehr auch manchemahl die ganze Frucht dadurch entstellt wird, so artet sie doch nie aus der Menschenspecies ganz aus, und die menschlichen Mißgeburten mit Schweinsköpfen und andern Theilen fremder Thiere sind erdichtet. Gemüthsbewegungen können zwar auf die Erzeugung der Mißgeburten Einfluß haben, in so fern sie durch plötzlich zu sehr erhöhte oder verminderte Energie der Lebensthätigkeit die gehörige Entwicklung der Frucht hemmen; allein, daß die Verunstaltung gerade dem Gegenstande ähnlich werde, der die Gemüthsbewegung erregte, ist Fabel, wie es sich recht gründlich zeigen läßt.

VII.

Von der Schwangerschaft und Geburt.

Ich fasse mich hier kürzer, weil dieser Gegenstand sehr ausführlich in den geburtshülflichen Lehrbüchern und Vorlesungen erörtert wird.

§. 676.

Nachdem der Fötus gegen das Ende des neunten Monaths, oder der vierzigsten Woche der Schwangerschaft, seine volle Reife erlangt hat, so tritt die Geburt ein; eine früher eintretende Geburt heißt frühzeitig, und die, vielleicht nie, später eintretende, *Partus serotinus*.

§. 677.

Die Geburt erfolgt durch die in schnell auf einander folgenden Perioden eintretenden Zusammenziehungen der Gebärmutter, während welchen sich die Fasern derselben der Länge und Breite nach verkürzen, so daß die Höhle derselben in diesen beyden Richtungen enger wird. Das Wasser des Eyes und der Embryo selbst werden dahin gepresst, wo der geringste Widerstand ist, d. h. nach dem Muttermunde. Dieser wird immer weiter, das Ey, und nachher, besonders nach Zerreißung des Eyes und Ausfluß des Wassers, der Embryo dringen immer tiefer in ihn, bis endlich die ganze Frucht und unter neuen Zusammenziehungen der Gebärmutter auch der Mutterkuchen mit den Häuten des Eyes (die Nachgeburt), durch ihn, die Mutterscheide und den äußern Geburtstheilen herausgetrieben werden. Diese Zusammenziehungen der Gebärmutter heißen wegen des mit ihnen verbundenen Schmerzes *Wehen*. Sie werden gegen das Ende durch ein der Gebärenden abgenöthigtes Anstrengen unterstützt.

§. 678.

Der Streit über die muskulöse oder nicht-muskulöse Structur jener Fasern löst sich am besten durch die Betrachtung der innern Fläche einer Gebärmutter, die sich noch im Zustande der Schwangerschaft und in beträchtlicher Ausdehnung befindet; hier sieht man nach verschiedenen Richtungen, meistens quer und geschlängelt laufende starke Fasern, die den Muskelfasern im äußern Ansehen sehr nahe kommen, und die also um so leichter in eine sehr starke

Contraction versetzt werden können, da auch die bloße Zellgewebefaser bewiesener Massen bey ähnlicher Structur derselben fähig ist.

§. 679.

Die Ursache der zur Geburtszeit eintretenden Zusammenziehungen der Gebärmutter kann weder in ihrer eigenthümlichen Lebenskraft, noch in der Spannkraft des Mutterkörpers, welche die Spannkraft des Mutterhalses überwinden kann, nachdem dieser auf den höchsten Grad ausgedehnt worden ist, noch in der Reitzung der Gebärmutter durch den sie ausdehnenden Körper des Kindes, noch in dem Drucke der bis in die Herzgrube gestiegenen Gebärmutter auf den *Plexus nervorum mesentericus inferior* liegen; denn die erste Erklärung erklärt nichts, und allen übrigen widerspricht die Beobachtung, daß auch, wenn der Fötus außer der Gebärmutter liegt, zur gehörigen Zeit alle Veränderungen in der Gebärmutter so gut eintreten, wie bey einer *Grauiditas vterina* (*Joh. Ant. Gallus in Comment. institut. Bononiens. T. 2. P. 3. p. 251.*). Nach einem seinen Bedingungen nach uns gänzlich unbekannten Gesetze erfolgen diese Zusammenziehungen wahrscheinlich durch eine ähnliche nur im höhern Grade bewirkte Erhöhung der Receptivität und Herabstimmung der Energie, wie bey der monatlichen Reinigung; wesswegen auch die Geburt gern in die Zeit dieser periodischen Ausleerung fällt.

§. 680.

Nach Vollendung der ganzen Geburt ergießt sich hauptsächlich aus jenen Stellen, wo die

Nachgeburt faßs, eine beträchtliche Menge Blut, und es dauert auch noch einige Tage ein gelinder Blutausfluß, die so genannte Kindbettsreinigung (*Lochia*) aus der Gebärmutter fort; der sich aber nach und nach in einen gelblichen und weissen Fluß verwandelt, und endlich ganz aufhört.

§. 681.

Wie die Congestion nach der Gebärmutter abnimmt, so nimmt die nach den Brüsten zu, und es beginnt die Absonderung der Milch. Man erklärt dieses aus dem Consensus der Gebärmutter mit den Brüsten; allein durch so viele Gründe dieser auch bewiesen seyn mag, so erklärt er doch jene Uebertragung der Congestion nicht, indem wegen desselben vielmehr in beyden Organen zugleich Congestion Statt finden sollte.

Wenn diese Milchsecretion aufhört, so stellt sich durch einen ähnlichen Wechsel der Congestion die monatliche Reinigung wieder ein.

Die erste Milch ist sehr wässerig, und beschleunigt die Stuhlgänge des saugenden Kindes, wodurch das Kindspech ausgeleert wird; nach und nach wird sie dicklicher und nahrhafter. Nach sechs bis neun Monathen vermindert sich erst die Absonderung derselben, gewöhnlich hört sie aber erst mit dem Säugen des Kindes, wiewohl auch manchmal mit einer neuen Schwangerschaft auf.

§. 682.

Auch in den Brüsten des männlichen Geschlechts findet man nicht selten Milch, am

häufigsten bey Neugeborenen, wie ich selbst beobachtete, doch auch auch bey Mannbaren und selbst bey Männern; meistens hat hier ein Kitzeln oder Saugen an der Warze diese Secretion erregt. Sollte nicht öfters, wie in *Humboldt's* Beobachtung, der Mann das Kind säugen können, wo es dem Weibe unmöglich wird?

VIII.

Das neugeborne Kind.

§. 683.

Das neugeborne Kind fängt sogleich an zu athmen, und damit hören alle jene Eigenthümlichkeiten auf, wodurch sich der einathmende Embryo vom Athem hohlenden Menschen unterscheidet, besonders in Hinsicht der Lungen und des Blutumlaufs.

§. 684.

Der Nabelstrang wird nun durchschnitten, und das am Kinde bleibende Stück wird, um eine Blutung aus den Nabelarterien zu verhüten, unterbunden. In wenig Tagen stirbt er aus Mangel an Nahrung an dem sich zusammenziehenden Nabel ab, worauf der letztere und auch die innerhalb desselben befindlichen Gefäße, welche vordem durch ihn hindurch gingen, verwachsen. Das Kind wird dafür durch die eingefogene Muttermilch genährt.

§. 685.

Die Haut des Neugeborenen ist über den ganzen Körper, selbst bey Mohren, roth, nach einigen Tagen wird sie gelblich, dann kommt end-

lich die jeder Menschenvarietät eigene Farbe, weifs, olivengelb, braun oder schwarz. Die Negerkinder werden erst im siebenten Monate vollkommen schwarz; man erkennt sie aber gleich nach der Geburt durch den Halbmond an den Wurzeln der Nägel.

§. 686.

Die Kopfhaare sind nach der Geburt dunkel, nach einem Jahre werden sie lichter, manchmal ganz weifs; im dritten oder vierten Jahre verdunkeln sie sich wieder und bekommen nun erst ihre bleibende Farbe. Die Augen sind anfangs dunkelblau, später erst erhalten sie ihre permanente Farbe. Aus dem behaarten Theile des Kopfs, besonders auf den Fontanellen schwitzt eine Feuchtigkeit aus, welche in eine mehr oder weniger dicke Borke übergeht, und oft ziemlich spät erst wegfällt.

§. 687.

Die erste Zeit nach der Geburt schläft das Kind beynahe immer, es ist zart, schwach und unbehülflich. Nach einigen Wochen erst ist es im Stande, durch seine stärker gewordenen Halsmuskeln seinen Kopf aufrecht zu halten; mit dem Stärkerwerden der Rücken- und Bauchmuskeln lernt es nach einem halben Jahre Sitzen, und nach neun bis zwölf Monathen, wo die Muskeln der untern Extremitäten stärker sind, Stehen und Gehen, nachdem es zuvor, wo es den schweren Körper noch nicht tragen konnte, eine Zeit lang gekrochen ist.

§. 688.

Anfangs ist beym Neugeborenen blofs der Sinn des Getastes und des Gemeingefühls für

Sinneseindrücke, und zwar nur für die stärkern empfänglich; selbst auf der Zunge scheint bloß der letztere mehr als der Geschmackssinn zu herrschen. Gehöreindrücke reitzen seine Aufmerksamkeit noch nicht, und das Auge rollt und wankt unnützlich und bedeutungslos umher, und ist wegen der noch röthlichen Linse und des Glaskörpers zum deutlich Sehen untauglich. Allein in weniger als sechs Wochen gedeihen die Empfindungen schon zu mehrerer Bestimmtheit; das Ohr horcht den Tönen nach, und das Auge sehnt sich nach Licht. Sein vermeintes Lachen war bisher nur convulsivische Zuckung und sein thränenloses Geschrey kein Weinen; jetzt verkündigt die erste Thräne und ein mehr willkürliches Lächeln die Dämmerung des erwachenden Bewusstseyns. Erst am Ende des ersten Jahrs entwickelt sich die Fähigkeit zur Sprache.

§. 689.

Schon früh in der Schwangerschaft hatten die Zähne innerhalb der Kinnladen sich zu bilden angefangen. Im zweyten Monathe der Schwangerschaft beginnt die Verknöcherung in der knorpeligen Form der Kinnladen. In dem Zahnhöhlenfortsatze, der aus zwey Wänden besteht, liegen kleine pulpöse Substanzen, jede abgesondert in ihrer eigenen Membran. Mit dem Fortgange der Verknöcherung entstehen Fasern, die von einer Wand zur andern gehen, und zwischen jedem *Pulpus* eine Scheidewand (*Praeseptolum*). Eine Frucht von vier Monaten hat schon zwölf solche Säcke in jedem Kiefer, zehen für die Milchzähne und zwey für die ersten bleibenden Backenzähne. Die Gefäße gehen von unten in diese Säcke, und setzen eine gal-

lertartige Substanz in sie ab. Diese allmählich fester werdende Substanz ist sehr gefälsreich, und hat ganz die Form der künftigen Zahnkrone. Schon in diesem Monate zeigen sich hier und da Knochenschalen an diesen *Pulpis*, welche bey der Bildung der Zähne die Stelle des Knorpels bey den Knochen vertreten, nur mit dem Unterschiede, daß hier die Verknöcherung von aussen beginnt, und nach innen zu vorwärts schreitet. Erst bildet sich der Körper, dann der Hals und endlich die Wurzeln des Zahns; nachdem mit dem Fortgange der Verknöcherung vorher auch der *Pulpus* sich in die künftige Form dieser Theile des Zahns ausgedehnt hat; er wird ganz von dem Knochen umschlossen, ausgenommen an der Stelle, wo die Gefäße in ihn dringen. Die Membran, welche die weiche, ordige Materie für die Krone des Zahns (den Schmelz) absondert, ist an derselben nicht befestigt, ausgenommen dort, wo der Hals des Zahns sich bildet; sie verschwindet, wenn ihr Geschäft beendigt ist. Wenn die Verknöcherung der Zahnwurzeln beginnt, so hebt sich sein Körper in seinem Fache in die Höhe.

§. 690.

In der Ordnung, in welcher die Zähne zwischen dem sechsten und achten Monate durchbrechen, sind sie auch bey Neugeborenen mehr oder weniger ausgebildet. Das Zahnfleisch wird in der Gegend, wo der Zahn durchbrechen will, erhaben und immer dünner, endlich erhält es eine Oeffnung, und der Zahn bricht durch.

§. 691.

Bey noch nicht reifen Kindern findet man schon die Kerne der bleibenden Zähne an der

innern Seite der Milchzähne und mit ihnen in einem Fache. Sobald die Kerne der Milchzähne einige Vollkommenheit erlangt haben, so entsteht von den Membranen derselben ein neuer Sack in dem Fache des Milchzahns, dem er folgen wird; erst in der Folge bildet sich um jeden ein besonderes Fach, doch so, daß beyde Membranen durch eine kleine Oeffnung noch in Verbindung stehen. Bald nach der Geburt des Kindes beginnt schon die Verknöcherung der bleibenden Schneidezähne. Bey einem vierjährigen Kinde sind die Kronen verschiedener bleibenden Zähne schon sehr groß, und es beginnt schon die Verknöcherung der vordern Backenzähne. Um diese Zeit findet man die meisten, oft zwey und funfzig Zähne in den Kinnladen. Bald nachdem die Säcke der bleibenden Zähne sich zu bilden angefangen haben, bleiben sie unten in der Kinnlade liegen, indem die Milchzähne in die Höhe steigen und durchbrechen.

§. 692.

Bey manchen Kindern verursacht das Zahnen Schmerz, selbst Entzündung im Zahnfleische, ja sogar verschiedene sehr heftige, selbst tödtliche Zufälle in andern Organen.

§. 693.

Um das sechste und siebente Jahr beginnt meistens der Wechsel der Zähne auf folgende Art. Im vierten Jahre sind die Milch- und bleibenden Zähne durch eine Knochenwand von einander getrennt, und jeder Zahn liegt in seinem eigenen Fache. Mit dem Wachsthume der bleibenden Zähne wird diese Wand eingesogen, und sie dringen in das Fach des Milch-

zahns ein. Der Körper des ausgefallenen Milchzahns ist ausgehöhlt, der Knochentheil fast wieder in die Natur des *Pulpus* verwandelt, eine Folge der Einfaugung, die an dem über der Spitze liegenden Theile beginnt, und mit der Spitze und den innern Theilen des Zahns endet.

§. 694.

Bey einer äußerst seltenen dritten Zahnung müssen die Keime der dritten Ordnung eher gebildet seyn, als die zweyte Ordnung durchbrochen ist (*Blake*).

IX.

Leben und Tod.

§. 695.

Das Leben, ein beständiges Selbstreproduciren, beginnt im Momente der Empfängniß in dem aus beyden Samenfeuchtigkeiten sich bildenden neuen Individuum.

§. 696.

Beym allmählichen Fortschreiten des Lebens sehen wir alle festen Theile aus dem beynahe ganz flüssigen, gelatinösen Zustande zu einer immer feltern, früher oder später knöchernen Consistenz gelangen, in eben dem Masse säfte- und gefäßeärmer werden, und zugleich aus dem Zustande der sehr geringen Energie mit sehr hoher Receptivität in allmählich grössere Energie mit Sinken der letztern, und endlich in einen Zustand der Verminderung beyder übergehen. Beyde Umstände machen den Organismus allmählich zum individuellen Leben untauglich.

§. 697.

Bis gegen das vier und zwanzigste Jahr reproducirt sich der menschliche Organismus nicht bloß, wie er vorher war, sondern er nimmt bey jeder Reproduction an Masse und an Volumen zu, oder er wächst, setzt mehr an als resorbirt wird, desto schneller, je jünger derselbe ist, weil hier Gefäße- und Säftereichthum, und hoher Grad der Receptivität ihn begünstigen; daher wächst er am meisten in der Kindheit, vorzüglich in der Periode vor der Geburt, und minder in der folgenden Jugend.

§. 698.

Während des Wachsthum's erfolgt auch die Entstehung und Ausbildung der Knochen. Vor der fünften bis sechsten Woche hat der Embryo weder Knorpel noch Knochen, dann bilden sich Knorpel, und die ersten Anfänge der Verknöcherung zeigen sich in der achten Woche nach der Empfängniß. Erst mit dem Ende des Wachsthum's sind die Knochen vollkommen, die verschiedenen Stücke eines Knochens vereinigt, und nur die Gelenkknorpel noch übrig.

§. 699.

Die ersten Spuren der aus den §. 696. angegebenen Gründen verminderten und endlich ganz aufgehobenen Tauglichkeit zur Selbstreproduction im höhern Alter, zeigen sich in den ausfallenden Zähnen und im schwindenden Zahnhöhlenrand der Kinnladen, mit Verkürzung des Gesichts; die Knochen werden spröder, die Hirnschalennähte, endlich selbst bleibende Knorpel, Schlagadern und andere weichen Theile verknöchern; die Feuchtigkeiten des Auges

nehmen ab und werden trübe; alle Sinnesorgane nebst dem Gehirne und den willkürlichen Muskeln werden zu ihren Functionen immer weniger tauglich; dasselbe gilt von den unwillkürlichen Muskeln und Bewegungsorganen aller Art; endlich sinkt die Energie der Lebensthätigkeit zu tief, kein Reitz ist im Stande sie noch anzufachen, das Herz hört auf zu schlagen, die letzte Expiration endigt das Leben, und es erfolgt der so genannte natürliche Tod, als eine nothwendige Folge des Alters, oder des lange fortgesetzten Lebens, gewöhnlich im 70sten bis 80sten, sehr selten im 90sten bis 100sten Jahre des Lebens.

§. 700.

Nur sehr wenige Menschen sterben auf diese Art; die meisten in der ersten Kindheit, viele in der Jugend oder vor dem Eintritte des sehr hohen Alters, an Krankheiten oder ihren Folgen. Selbst die wenigen im hohen Alter sterbenden Menschen sterben meistens entweder am Schlagflusse oder am Brande.

§. 701.

Der letzte Athemzug endet aber das Leben nur in so fern, als mit ihm alle Aeufserung der Organe der Willkür aufhört, noch ist aber nicht alle Receptivität im Organismus verschwunden, wie viele Versuche mit angewandten Reitzen auf muskulöse Organe beweisen; erst mit dem Schwinden aller Receptivität in allen Organen tritt der wahre Tod ein, und bis zu diesem Zeitpuncte findet nach dem Aufhören des Athemhohlens nur ein Scheintod Statt, der mehrere

Stunden, bey gewissen Subjecten sogar mehrere Tage dauern kann, und während dessen oft noch Wiederbelebung möglich ist. Von diesem gänzlichen Verschwinden aller Receptivität können uns die Kälte und Steifigkeit des ganzen Körpers, die herabhängende untere Kinnlade, der offen stehende After, die runzelige Hornhaut, und der anfangende Leichengeruch selbst zusammen genommen nicht allemahl ganz zuverlässig überzeugen, und nur die beginnende Fäulniß kann uns in allen Fällen ein sicheres Zeichen davon gewähren.

§. 702.

Sobald mit dem gänzlichen Erlöschen aller Receptivität auch alles Organisiren aufhört, so werden die Rudera des ehemahligen Organismus von der äussern Natur gänzlich assimilirt, oder sie gehen in Verwesung; die ehemahls organische Materie wird zerlegt und zu dem grossen Haufen unbelebter Stoffe versammelt, bis sie wieder von organischen Körpern assimilirt und auf diese Art wieder belebt wird. Die Fäulniß kann jedoch verhindert werden, entweder durch fäulnißwidrige Mittel, welche die Kunst anwendet, oder durch gewisse der Fäulniß ungünstige Umstände an dem Orte, wo der todte Körper liegt. Die ohne Hülfe der Kunst unverwest bleibenden Körper trocknen entweder ganz aus, so dafs sie sehr leicht und ganz steif werden, und nichts als Haut und Knochen zu seyn scheinen, in grosser Kälte, in der Zugluft, besonders wenn sie aus einer kalten Gegend kommt, und die Sonne vom todten Körper abgehalten wird, ferner in einem von der

Sonne und Luft nicht zu durchdringenden, oder in einem mit Salzen und Erdharzen geschwängerten Boden, in Sandfeldern, besonders wenn sie sehr heiss sind; diess geschieht um so leichter, wenn der todte Körper sehr abgemagert ist; oder sie behalten ihre ganze Biegsamkeit, die Zartheit und selbst die natürliche Farbe der Haut in kaltem Wasser, oder in einem sehr feuchten, kalten Boden, oder in frischem Oele (*Medicus*).

Zusätze zum ersten Theile der Physiologie.

S. 61. Zeile 21. am Ende des §. 104.:

Diefer Consens wird auch erst erzeugt durch die Verkettung der organischen Actionen nach dem von Darwin zuerst erörterten Gesetze.

S. 82. nach §. 133.

Erläuterung der von verschiedenen Schriftstellern angegebenen Varietäten oder Rassen der Menschenspecies.

D r u c k f e h l e r.

Erstes Bändchen.

- Seite 20 Zeile 6 *lies oder* Flüssigkeit *statt der* Flüssigkeit
— 30 Z. 11. von unten, *l.* so ist es *nicht* zu verwundern *statt* so ist es zu bewundern
— 32 Z. 18. *l.* weiß er *sich* *statt* weiß er *sie*
— 83 Z. 5. *l.* in Lebens-natürliche *st.* in lebens-natürliche
— 91 Z. 5. *l.* erscheint; *statt* erscheint,
— 110 Z. 13. 18. u. 26. *l.* bebenden *st.* lebenden
— 135 Z. 7. v. u. *l.* Mery *st.* Mory
— 184 Z. 6. v. u. *l.* Beugung *st.* Bewegung

Zweytes Bändchen.

- Seite 11 Z. 14. *l.* bewiesenen *st.* bewiesene
— 25 Z. 12 v. u. *l.* geraden *st.* gerade
— 29 Z. 8. v. u. *l.* Gang *st.* Gangs
— 54 Z. 4. *l.* Zwischenrippenmuskeln *st.* Zwischenrippenmuskel
— 55 Z. 7. v. u. *l.* der Lungen nur *st.* der nur
-

Sonne und Luft nicht zu durchdringenden, oder in einem mit Salzen und Erdharzen geschwängerten Boden, in Sandfeldern, besonders wenn sie sehr heiß sind; dieß geschieht um so leichter, wenn der todte Körper sehr abgemagert ist; oder sie behalten ihre ganze Biegsamkeit, die Zartheit und selbst die natürliche Farbe der Haut in kaltem Wasser, oder in einem sehr feuchten, kalten Boden, oder in frischem Oele (*Medicus*).

Zusätze zum ersten Theile der Physiologie.

S. 61. Zeile 21. am Ende des §. 104.:

Dieser Consens wird auch erst erzeugt durch die Verkettung der organischen Actionen nach dem von *Darwin* zuerst erörterten Gesetze.

S. 82. nach §. 133.

Erläuterung der von verschiedenen Schriftstellern angegebenen Varietäten oder Rassen der Menschenspecies.

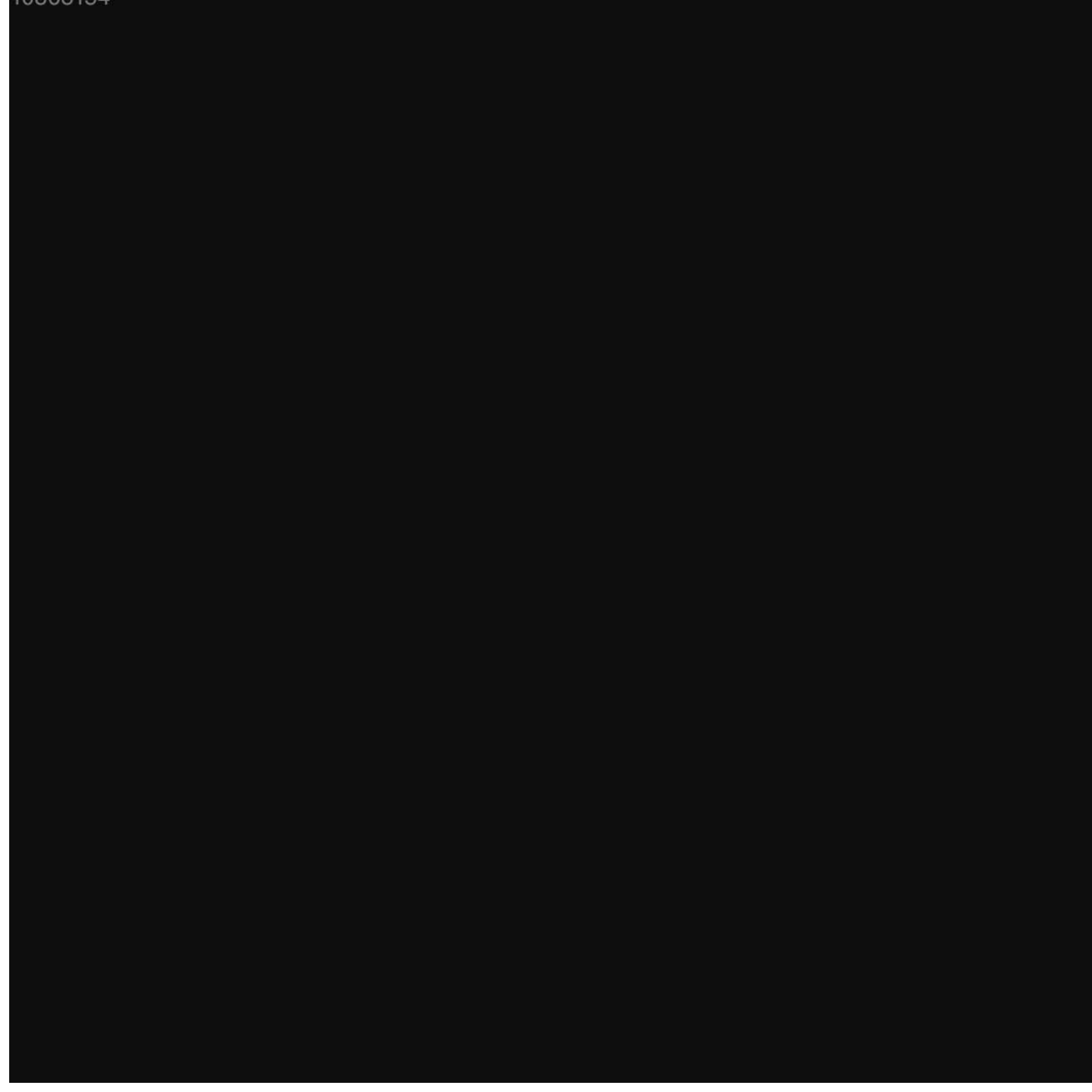
D r u c k f e h l e r .

Erstes Bändchen.

- Seite 20 Zeile 6 *lies oder* Flüssigkeit *statt der* Flüssigkeit
— 30 Z. 11. von unten, *l.* so ist es *nicht* zu verwundern *statt* so ist es zu bewundern
— 32 Z. 18. *l.* weiß er *sich* *statt* weiß er *sie*
— 83 Z. 5. *l.* in Lebens-natürliche *st.* in lebens-natürliche
— 91 Z. 5. *l.* erscheint; *statt* erscheint,
— 110 Z. 13. 18. u. 26. *l.* bebenden *st.* lebenden
— 135 Z. 7. v. u. *l.* Mery *st.* Mory
— 184 Z. 6. v. u. *l.* Beugung *st.* Bewegung

Zweytes Bändchen.

- Seite 11 Z. 14. *l.* bewiesenen *st.* bewiesene
— 25 Z. 12 v. u. *l.* geraden *st.* gerade
— 29 Z. 8. v. u. *l.* Gang *st.* Gangs
— 54 Z. 4. *l.* Zwischenrippenmuskeln *st.* Zwischenrippenmuskel
— 55 Z. 7. v. u. *l.* der Lungen nur *st.* der nur
-



Zusätze zum ersten Theile der Physiologie.

S. 61. Zeile 21. am Ende des §. 104.:

Dieser Consens wird auch erst erzeugt durch die Verkettung der organischen Actionen nach dem von *Darwin* zuerst erörterten Gesetze.

S. 82. nach §. 133.

Erläuterung der von verschiedenen Schriftstellern angegebenen Varietäten oder Rassen der *Menschenspecies*.

D r u c k f e h l e r .

Erstes Bändchen.

- Seite 20 Zeile 6 *lies oder Flüssigkeit statt der Flüssigkeit*
— 30 Z. 11. von unten, *l. so ist es nicht zu verwundern statt so ist es zu bewundern*
— 32 Z. 18. *l. weiß er sich statt weiß er sie*
— 83 Z. 5. *l. in Lebens-natürliche st. in lebens-natürliche*
— 91 Z. 5. *l. erscheint; statt erscheint,*
— 110 Z. 13. 18. u. 26. *l. bebenden st. lebenden*
— 135 Z. 7. v. u. *l. Mery st. Mory*
— 184 Z. 6. v. u. *l. Beugung st. Bewegung*

Zweytes Bändchen.

- Seite 11 Z. 14. *l. bewiesenen st. bewiesene*
— 25 Z. 12 v. u. *l. geraden st. gerade*
— 29 Z. 8. v. u. *l. Gang st. Gangs*
— 54 Z. 4. *l. Zwischenrippenmuskeln st. Zwischenrippenmuskel*
— 55 Z. 7. v. u. *l. der Lungen nur st. der nur*
-

Doemling, Johann Joseph

Lehrbuch der Physiologie des Menschen

Göttingen 1803

Anat. 142 b-1/2

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10368154-6